ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

Научный, производственно-экономический журнал

издается с 1959 года

№2 2025

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 государственный технический 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: 28.02.2025 *Цена свободная* *Тираж* 300 экз.
Формат: А4

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

Содержание

МИРОВАЯ ЭКОНОМИКА

Этапы развития китайско-американских отношений. Белоусова Т.П. **8**

Конкуренция: социально-экономический и идеологический аспекты. Богатова Е.В., Филимонова Е.Г. **13**

Туризм как инструмент усиления мягкой силы Индии в глобальной экономике. Рана Каран Сингх, Маньшин Р.В. **16**

Сотрудничество между Китаем и странами Центральной Азии на основе метода PEST-анализа. Чжан Ваньи, Савкович Е.В. **19**

Развитие мирового рынка систем хранения энергии на основе литий-ионных батарей. Щербаков Г.А. **23**

ТЕОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ. МЕНЕДЖМЕНТ. МАРКЕТИНГ

Управление инновациями на предприятиях обрабатывающей промышленности Республики Казахстан. Беспаев М.Е., Кузнецова А.Р., Головина С.Г., Кулькова И.А. **28**

Совершенствование внутрифирменного планирования путем формирования комбинированного правила предпочтения в имитационных моделях производственных процессов промышленных предприятий. Соколицына Н.А. **33**

Факторы-потенциалы, влияющие на развитие экологического маркетинга. Азарян Е.М., Антонов В.Н. **38**

Совершенствование системы управления персоналом в условиях дефицита рабочей силы. Корнеева И.В., Алеева Г.И. **41**

Бережливое производство как инструмент эффективного управления импортозамещением на предприятиях машиностроения. Бажан Г.О., Пономарев А.М., Каменев М.С. **44**

Автоматизация бизнес-процессов по оказанию консультационных услуг в юридической сфере за счет внедрения чат-бота. Брозгунова Н.П., Рассказова О.М. **48**

Автоматизация бизнес-процессов по оказанию консультационных услуг в юридической сфере за счет внедрения чат-бота. Брозгунова Н.П., Рассказова О.М. **51**

Методологические аспекты интеграции систем риск-менеджмента и проектного управления в условиях цифровой трансформации бизнес-процессов. Капустина Н.В. **55**

Цифровой инструментарий в организации экономической безопасности предприятия. Кузьмин А.А. **61**

Практика организации местной работы в крупных железнодорожных узлах. Куляпин Д.В. **64**

Повышение эффективности организации работы по развозу местного груза по участку, погрузки и выгрузки грузов на станциях, открытых для грузовых операций. Куляпин Д.В. **68**

Стратегии построения и управления брендом. Лаамарти Ю.А., Шатохина А.А., Фридман Р.А. **71**

Геймификация как инструмент увеличения среднего чека в ритейле. Лапенков Г.И., Соколов Д.А. **74**

Оптимизация процессов управления заказами на производство продукции. Лебедев В.А. **77**

Развитие и обеспечение стратегической устойчивости организации за счет организационных компетенций. Лобан Н.В. **79**

Развитие человеческих ресурсов в системе менеджмента качества нефтегазовой отрасли. Громова Н.В., Майоров А.Р. **83**

Управление рисками инновационного проекта с применением инструментов искусственного интеллекта и нечеткого МАИ. Найданов А.А. **86**

Методика проектирования производственно-творческой инфраструктуры для кондитерской фуд-флористики. Попов А.И. **90**

Социальные медиа как двигатель поведенческих трансформаций: влияние бренд-сообществ на потребительское поведение в цифровой эре. Рожкова А.Р. **95**

Разработка и внедрение системы непрерывной оценки и развития компетенций проектных менеджеров. Розанов В.А. ... **98**

Компетентностный подход в управлении персоналом организации. Сидоров Н.В. **103**

Особенности управления и построения социальных рейтингов в отраслевой экономике. Синюков В.А., Шичкин И.А., Ветрова Е.А., Бакшеев А.И. **107**

Технологические аспекты создания киберфизической системы "умная логистика" с целью оптимизации автоматизированного снабжения. Синьбухов Д.С. **111**

Экономическая целесообразность внедрения роботов в процессы укладки стяжки пола. Суворов Д.А. **116**

Какие результаты может дать соединение бережливого и цифрового производства? Фомичева Т.Л. **121**

Мотивационные системы стимулирования труда работников. Фомичева Т.Л. **124**

Развитие механизма расширенной ответственности производителя на территории Российской Федерации. Чесноков М.А. **127**

ЭКОНОМИКА ОТРАСЛЕЙ И РЕГИОНОВ

Глобальные тенденции, влияющие на международную конкурентоспособность российской продукции аграрно-промышленного комплекса (АПК) в современных условиях. Адеев В.Д. **131**

Особенности ESG-рейтингования в отраслевой экономике. Алешков А.В., Шичкин И.А., Кабанова Е.Е., Бакшеев А.И. **138**

Популяризация как инструмент развития робототехники в регионах России. Ахмедов Р.Б. **143**

Стратегии партнерства и кооперации для снижения барьеров входа на товарный рынок для субъектов торговой сферы. Баборико Е.Г. **147**

Маркетплейсы как перспективный канал распределения для мебельной индустрии. Баркова Н.Ю., Магдилов М.М., Кочанникова Е.С. **150**

Методические подходы к оценке эффективного функционирования зон с особым экономико-правовым режимом. Вэй Кеи, Барыкина Ю.Н. **155**

Особенности внешнеторговой деятельности регионов в условиях санкционных ограничений. Бездудная А.Г., Краснова О.С. **159**

Моделирование стратегии цифровизации рынка юридических услуг Донецкой Народной Республики. Бессарабов В.О., Демидов С.С. **162**

Аспекты научно-инновационного развития территорий в условиях санкционных ограничений. Быкова М.Л. **167**

Современные вызовы и перспективы развития экономики регионов. Великий М.С. **170**

Меры поддержки деятельности региональных промышленных предприятий. Дмитриева Л.В., Алешина А.В., Булгаков А.Л. **174**

Экономическая безопасность в строительной индустрии. Зайнутдинов Б.И. **177**

Перспективы нивелирования потенциальных угроз экономической безопасности в современных условиях. Зайнутдинов Б.И. **181**

Мониторинг состояния отрасли машиностроения на конкурентном рынке. Каширин С.В., Филиппов М.А., Печенкин П.А. **185**

Влияние цифровых технологий на строительную отрасль: анализ тенденций и перспективы развития. Колчин В.Н. **191**

Реализация социальной политики в сфере строительства путем применения инструментов публично-частного партнёрства. Кощеев В.А., Щербанёва В.О. **195**

Теоретические аспекты сущности социально-экономического развития региона. Кузнецов С.Э., Романников А.Н. **200**

Вопросы методологии формирования процессов ресурсного обеспечения в строительстве. Кулаков К.Ю., Филиппова Т.Я. **203**

Циркулярная экономика: переход к устойчивому развитию. Бровко Н.А., Лаамарти Ю.А., Иванова Д.Д., Косс Л.А. **207**

Исследование влияния экологических рисков на эколого-экономическую ситуацию в регионе. Ли Шобин **210**

Тренды мирового рынка высокоскоростных магистралей. Макаренко Е.Д. **212**

Тенденции рынка недвижимости в условиях высокой ключевой ставки: статистический анализ, графическое представление и пути повышения устойчивости отрасли. Малахов Р.В., Коршунова Е.М. ... **215**
Повышение эффективности управления экспортными газовыми проектами России в кризисных условиях. Пиджаков З.К. ... **218**
Модель государственного регулирования предпринимательства в региональных хозяйственных комплексах. Калмыкова Т.Н., Попов А.А. ... **222**
Анализ экономической эффективности функционирования организаций агропромышленного комплекса Саратовской области. Русаков Я.Е. ... **228**
Отдельные вопросы исследования рынка керамических изоляторов в современных условиях. Рыбина И.А., Калинин А.А., Зайцев М.Е. ... **234**
Развитие региональной инновационной системы и потенциал использования рабочей силы в условиях Индустрии 4.0. Симонин П.В., Курбацкий Н.В., Курбацкая Т.Б. ... **238**
Анализ существующих подходов и методов управления устойчивым развитием промышленных предприятий. Со Пьей Хейн ... **242**
Теоретико-методологические основы формирования экономической безопасности кластеров проектного типа в условиях неопределенности внешней среды. Страхов А.А. ... **244**
Перспективы концепции бережливого производства в инвестиционно-строительной сфере. Стреха А.А., Орлов А.К. ... **239**
Научные основы разработки стратегии диверсификации наукоемких промышленных предприятий. Такваров Т.Я. ... **252**
Специфика и эффективность государственной поддержки бизнеса в IT-сфере в период санкционного давления западных стран. Уваров Д.Д. ... **255**
Центральная и Восточная Сибирь в планах поиска новых источников нефти в СССР. Фельдман А.Л. ... **258**
Инновации в управлении экономическими системами. Чудаев А.В., Кобылицкий А.Н. ... **263**
Проблемы и перспективы развития российского рынка постоянных магнитов и магнитных систем. Шмелева Л.А., Синякова А.Д., Тумасян А.А., Королева А.А. ... **267**

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Экзоскелеты в строительном производстве. Агарков А.М., Капырин П.Д.. Гайнуллин И.М., Акимова В. ... **270**
Способ получения теплоизоляционного материала на основе отходов полиэтилена высокого давления. Башкирова П.Н.. Титова С.А. ... **273**
Проектирование наблюдателей мехатронных систем. Ди Чэньюй ... **276**
Снижение себестоимости молока путем оптимизации рациона кормления дойного стада. Диев С.Н. ... **279**
Экономическая эффективность заблаговременной дегазации угольных пластов и углеметного промысла. Дубенков Я.И. ... **282**
Исследование напряженного состояния предварительно напряженных стальных балок с круглыми вырезами. Ермолаев И.А., Иодчик А.А. ... **286**
Комплексная оценка энергоэффективности системы холодоснабжения на базе одноступенчатой абсорбционной бромистолитиевой холодильной машины и солнечной энергии. Зайцев И.А. ... **292**
Проблема автоматизированных пунктов весогабаритного контроля в Российской Федерации. Квитко А.В. ... **296**
Движения жидкости в гидрокомпенсаторе ручного пожарного ствола. Меженов В.А. ... **301**
Дифференциальные уравнения амплитудных функций предварительно напряженных шарнирно-опертых сквозных балок при моногармоническом возбуждении. Муртузов М.М., Абдуллаев А.Р., Акаев А.И., Омаров Ш.К. ... **305**
Перспективы развития рынка позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ). Пилипенко Е.Н., Шмелева Л.А. ... **308**
Система управления парниковыми выбросами на железнодорожном транспорте. Плешаков С.М. ... **311**
Автоматизация медицинских процессов с помощью технологий искусственного интеллекта. Рябова О.В., Ярдухина Д.В., Чуракова М.Ю., Мотина Э.И. ... **314**
Роль мобильных приложений в реабилитации пациентов. Торосян Т.Л. ... **317**
Решения сингулярно возмущений интегральные уравнения типа Вольтера. Туйчиев О.Д. ... **321**
Лабораторные исследования эксплуатационного наращивания конструкций гнутыми стальными профилями на пролете 600 мм. Кущев И.Е., Каретникова С.В., Харитонова Е.С., Ушаков О.В. ... **324**
Анализ комбинированной глубокой вытяжки процесса для алюминиевого сплава AA1050-O: экспериментальная и численная проверка. Чан Дык Хоан, Нгуен Ван Чинь, Чау Нхуан Фат, Нгуен Хыу Лыонг ... **329**
Применение дронов и беспилотных технологий в строительном контроле. Чирухина В.А. ... **335**

ФИНАНСЫ. НАЛОГООБЛОЖЕНИЕ. СТРАХОВАНИЕ

Оценка воздействия бюджетного планирования на пространственное развитие малых городов Великобритании. Аветисян А.А. ... **339**
Влияние ставки ЦБ на структуру капитала компаний в строительной отрасли (2022-2024 гг.). Ананьева И.А. ... **347**
Государственное регулирование IPO как инструмент макроэкономического управления на фондовом рынке. Андреев В.В. ... **350**
Инновационные подходы к ценообразованию в международном маркетинге: анализ стратегий и их эффективность. Гу Мэнфань ... **353**
Тенденции развития налогового контроля в Российской Федерации. Липатова И.В. ... **356**
Глобальные тренды и перспективы банковского контроля в цифровую эпоху. Моргунов А.Ю. ... **360**
О влиянии санкций на банковский сектор России. Савина С.В. ... **363**
Влияние криптовалюты и блокчейн на современную экономику. Савина С.В. ... **369**
Вопросы пожарной безопасности высотных зданий. Седов Д.С. ... **374**
Криптовалюты как часть финансовой системы: принятие XRP всеми японскими банками к 2025 году. Спесивцева В.И., Винокуров А.А., Смирнов В.В. ... **378**
Изменения во взимании налога у источника с турецких перевозчиков в Российской Федерации. Сулейманов Н.А. ... **381**
Анализ финансовой устойчивости компаний в условиях экономической нестабильности: теоретические аспекты. Чонгина М.Е., Липатова И.В. ... **384**
О цифровых финансовых активах и их применении в России. Шамраева В.В. ... **388**
Влияние блокчейн-технологий на финансовые рынки. Шамраева В.В. ... **392**
Особенности процедуры выхода на IPO малых и средних компаний на российском фондовом рынке. Швелидзе А.М. ... **396**

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ, СТАТИСТИЧЕСКОЕ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

О применении искусственного интеллекта для прогнозирования рыночных трендов в России. Берзин Д.В. ... **401**
Моделирование работы логистических кластеров с использованием методов искусственного интеллекта. Дорожкин А.В., Ясенев О.В. ... **404**
Повышение релевантности и качества поисковых запросов к генеративным нейросетям на основе использования API “Гарант Коннект”. Ежова Л.А., Зуев А.П. ... **407**
Исследование математических методов в рамках анализа финансовых рынков. Куровский С.В., Мишин Д.А., Булыгин Ф.А. ... **412**

СТРОИТЕЛЬСТВО. АРХИТЕКТУРА

Экспериментальные исследования зависимости прочности стенок двутавровых железобетонных балок от длины зоны среза и пролета при действии поперечных сил. Абдуллаев А.Р., Ахмедова Р.К., Селимханов Д.Н. ... **418**
Анализ прочности и устойчивости композитных строительных материалов при динамических нагрузках. Алферов И.В. ... **421**
Способы усиления железобетонных колонн. Алферов И.В., Арестов А.В., Гурский Р.А., Ниязгулов Ф.Х. ... **424**
Применение композитных материалов в дорожном строительстве. Барбуль А.С., Лахнов В.Н., Солдатов А.А., Яшин С.О. ... **427**
Исследование нормальных и касательных напряжений в грунтовом основании дорожных одежд на примере Рязанской области. Бармин А.С. ... **431**

Аналитическая оценка несущей способности коррозионно-поврежденных железобетонных колонн при огневом воздействии. Баряк Д.С., Тамразян А.Г. **434**
Сравнительный анализ теплоизоляционного материала на основе отходов полиэтилена высокого давления с существующими теплоизоляционными материалами. Башкирова П.Н., Титова С.А. **437**
Тенденции в архитектуре дошкольных детских учреждений: современный отечественный опыт. Беленя И.М. **440**
Разработка технологического процесса строительства промышленных зданий и складов в современном мире. Газиев А.Н. **444**
Архитектурные теории и методологии проектирования. Соловьева А.В., Семичевская Т.С., Гасанов М.У. **447**
Оптимальное проектирование CLT-панели перекрытия. Деордиев С.В., Марчук Н.И., Курбаковских О.Д., Максимов А.В., Одегов В.В. **451**
Архитектурные приемы формирования солнцезащитных устройств фасадов жилых зданий в условиях жаркого климата. Джатта Эбрима **455**
Экологически чистые строительные материалы с использованием гипса и промышленных отходов. Дорофеева О.С., Шарипова И.А. **459**
Перспективы строительства новых автотранспортных коридоров в РФ. Иванов Г.Д., Анастасов М.С. **462**
Отечественный и зарубежный опыт в решении основных проблем оценки стоимости в современном строительстве. Калинин И.В. **465**
Методологический подход к сохранению исторической среды на примере застройки Екатеринбурга XIX века. Казакова А.О., Калошина Л.Л., Возняк Е.Р. **468**
Полимерные инъекционные материалы применяемые для восстановления гидроизоляции зданий и сооружений. Кустикова Ю.О., Власов В.В., Грошева Е.А. **474**
Особенности государственного регулирования экономики России в условиях санкций. Лизогуб А.Н. **477**
Несъемная опалубка из геополимерного бетона для устройства фундаментов в агрессивной среде. Преснов О.М., Лось Б.В., Зиневич Н.В., Деордиев А.С. **480**
Анализ цифровой подготовки исполнительной документации при строительстве и сдачи объекта в эксплуатацию. Малолетнев Н.М., Дегаев Е.Н., Макаров О.В., Тастаков П.Д., Смирнова К.П. **483**
Особенности формирования архитектуры рекреационно-туристических комплексов в условиях экологического туризма. Медина Пенья Лейди Юрани **487**
Особенности проектного управления и реализации проектов в строительных организациях. Надирова А.А., Кучковская Н.В. **492**
Анализ развития строительной отрасли в регионах (на примере Москвы и Московской области). Рыбина И.А., Владимиров А.Г., Гаврилова А.С., Мхитарян А.А. **496**
Проектирование оснований и фундаментов зданий и сооружений Ставрополя на оползнеопасных территориях. Галай Б.Ф., Сербин В.В., Шурин М.Н., Шинкаренко Д.А., Галай О.Б. **500**
Научно-исследовательский кампус на базе образовательного кластера. Солодилова Л.А., Жидких А.С. **504**
Особенности обследования инженерных систем жизнеобеспечения зданий и сооружений в рамках проведения судебной строительно-технической экспертизы. Судницын М.В. **509**
Проектирование спортивных залов в высотных зданиях с целью популяризации здорового образа жизни и привлечения молодых людей. Бумарсков П.А., Бизяев В.В., Фролова Н.Н. **512**

Contents

GLOBAL ECONOMY

Stages of development of Chinese-American relations. Beloussova T.P. **8**

Competition: socio-economic and ideological aspects. Bogatova E.V., Filimonova E.G. **13**

Tourism as a tool for strengthening India's soft power in the global economy. Rana Karan Singh, Manshin R.V. **16**

Cooperation between China and Central Asian countries based on the PEST analysis method. Zhang Wanyi, Savkovich E.V. **19**

Development of the world market for energy storage systems based on lithium-ion batteries. Shcherbakov G.A. **23**

MANAGEMENT THEORY. MANAGEMENT. MARKETING

Innovation management in manufacturing enterprises of the Republic of Kazakhstan. Bespayev M.E., Kuznetsova A.R., Golovina S.G., Kulkova I.A. **28**

Improving intra-firm planning by forming a combined preference rule in simulation models of industrial production processes. Sokolitsyna N.A. **33**

Potential factors influencing the development of environmental marketing. Azaryan E.M., Antonov V.N. **38**

Improving the personnel management system in the context of labor shortage. Korneeva I.V., Aleeva G.I. **41**

Lean manufacturing as a tool for effective management of import substitution at mechanical engineering enterprises. Bazhan G.O., Ponomarev A.M., Kamenev M.S. **44**

Automation of business processes for the provision of consulting services in the legal field through the implementation of a chatbot. Brozgunova N.P., Rasskazova O.M. **48**

Automation of business processes for the provision of consulting services in the legal field through the implementation of a chatbot. Brozgunova N.P., Rasskazova O.M. **51**

Methodological aspects of integrating risk management and project management systems in the context of digital transformation of business processes. Kapustina N.V. **55**

Digital tools in organizing the economic security of an enterprise. Kuzmin A.A. **61**

Practice of organizing local work in large railway junctions. Kulyapin D.V. **64**

Improving the efficiency of organizing work on the distribution of local cargo along the site, loading and unloading cargo at stations open for cargo operations. Kulyapin D.V. **68**

Strategies for building and managing a brand. Laamarti Yu.A., Shatokhina A.A., Fridman R.A. **71**

Gamification as a tool for increasing the average check in retail. Lapenkov G.I., Sokolov D.A. **74**

Optimization of production order management processes. Lebedev V.A. **77**

Development and Ensuring Strategic Sustainability of an Organization Through Organizational Competencies. Loban N.V. **79**

Development of Human Resources in the Quality Management System of the Oil and Gas Industry. Gromova N.V., Mayorov A.R. **83**

Risk Management of an Innovative Project Using Artificial Intelligence and Fuzzy MAI Tools. Naidanov A.A. **86**

Methodology for Designing Production and Creative Infrastructure for Confectionery and Food Floristry. Popov A.I. **90**

Social Media as an Engine of Behavioral Transformations: The Impact of Brand Communities on Consumer Behavior in the Digital Era. Rozhkova A.R. **95**

Development and Implementation of a System for Continuous Assessment and Development of Project Managers' Competencies. Rozanov V.A. **98**

Competency-Based Approach to HR Management in an Organization. Sidorov N.V. **103**

Features of Management and Construction of Social Ratings in the Industry Economy. Sinyukov V.A., Shichkin I.A., Vetrova E.A., Baksheev A.I. **107**

Technological aspects of creating a cyber-physical system "smart logistics" to optimize automated supply. Sinbukhov D.S. **111**

Economic feasibility of introducing robots into the processes of laying floor screeds. Suvorov D.A. **116**

What results can be achieved by combining lean and digital manufacturing? Fomicheva T.L. **121**

Motivational systems for stimulating employee labor. Fomicheva T.L. **124**

Development of the mechanism of extended producer responsibility in the territory of the Russian Federation. Chesnokov M.A. **127**

ECONOMY OF INDUSTRIES AND REGIONS

Global trends affecting the international competitiveness of Russian products of the agro-industrial complex (AIC) in modern conditions. Adeev V.D. **131**

Features of ESG rating in the industry economy. Aleshkov A.V., Shichkin I.A., Kabanova E.E., Baksheev A.I. **138**

Popularization as a tool for the development of robotics in the regions of Russia. Akhmedov R.B. **143**

Strategies for partnership and cooperation to reduce barriers to entry into the commodity market for entities in the trade sector. Baboriko E.G. **147**

Marketplaces as a promising distribution channel for the furniture industry. Barkova N.Yu., Magdilov M.M., Kochannikova E.S. **150**

Methodological approaches to assessing the effective functioning of zones with a special economic and legal regime. Wei Kei, Barykina Yu.N. **155**

Features of foreign trade activities of regions under sanctions. Bezdudnaya A.G., Krasnova O.S. **159**

Modeling the digitalization strategy of the legal services market of the Donetsk People's Republic. Bessarabov V.O., Demidov S.S. **162**

Aspects of scientific and innovative development of territories in the context of sanctions restrictions. Bykova M.L. **167**

Modern challenges and prospects for the development of regional economies. Velikiy M.S. **170**

Measures p support for the activities of regional industrial enterprises. Dmitrieva L.V., Aleshina A.V., Bulgakov A.L. **174**

Economic security in the construction industry. Zainutdinov B.I. **177**

Prospects for leveling potential threats to economic security in modern conditions. Zainutdinov B.I. **181**

Monitoring the state of the mechanical engineering industry in a competitive market. Kashirin S.V., Filippov M.A., Pechenkin P.A. **185**

The impact of digital technologies on the construction industry: analysis of trends and development prospects. Kolchin V.N. **191**

Implementation of social policy in the construction sector through the use of public-private partnership tools. Koshcheev V.A., Shcherbaneva V.O. **195**

Theoretical aspects of the essence of socio-economic development of the region. Kuznetsov S.E., Romannikov A.N. **200**

Methodology issues of resource provision processes formation in construction. Kulakov K.Yu., Filippova T.Ya. **203**

Circular economy: transition to sustainable development. Brovko N.A., Laamarti Yu.A., Ivanova D.D., Koss L.A. **207**

Study of environmental risks impact on environmental and economic situation in the region. Li Shobin **210**

Trends of global high-speed highway market. Makarenko E.D. **212**

Real estate market trends in conditions of high key rate: statistical analysis, graphical representation and ways to increase industry sustainability. Malakhov R.V., Korshunova E.M. **215**

Improving management efficiency of Russian gas export projects in crisis conditions. Pidzhakov Z.K. **218**

Model of state regulation of entrepreneurship in regional economic complexes. Kalmykova T.N., Popov A.A. **222**

Analysis of the economic efficiency of functioning of organizations of the agro-industrial complex of the Saratov region. Rusakov Ya.E. **228**

Selected issues of the study of the ceramic insulators market in modern conditions. Rybina I.A., Kalinin A.A., Zaitsev M.E. **234**

Development of the regional innovation system and the potential for using labor in the context of Industry 4.0. Simonin P.V., Kurbatsky N.V., Kurbatskaya T.B. **238**

Analysis of existing approaches and methods for managing the sustainable development of industrial enterprises. So P'ya Hein **242**

Theoretical and methodological foundations for the formation of economic security of project-type clusters in the context of an uncertain external environment. Strakhov A.A. **244**

Prospects for the concept of lean manufacturing in the investment and construction sphere. Strekha A.A., Orlov A.K. **239**

Scientific foundations for developing a strategy for diversifying knowledge-intensive industrial enterprises. Takvarov T.Ya. **252**

Specifics and effectiveness of state support for business in the IT sphere during the period of sanctions pressure from Western countries. Uvarov D.D. 255
Central and Eastern Siberia in the plans for searching for new sources of oil in the USSR. Feldman A.L. 258
Innovations in managing economic systems. Chudayev A.V., Kobylitsky A.N.....263
Problems and prospects for developing the Russian market of permanent magnets and magnetic systems. Shmeleva L.A., Sinyakova A.D., Tumasyan A.A., Koroleva A.A. 267

MODERN TECHNOLOGIES

Exoskeletons in construction production. Agarkov A.M., Kapyrin P.D., Gainullin I.M., Akimova V. 270
Method for Obtaining Thermal Insulation Material Based on High-Density Polyethylene Waste. Bashkirova P.N., Titova S.A. 273
Design of Mechatronic System Observers. Di Chenyu..... 276
Reducing the Cost of Milk by Optimizing the Feeding Ration of Dairy Herds. Diev S.N. 279
Economic Efficiency of Early Degassing of Coal Seams and Coal Throwing Industry. Dubenkov Ya.I. 282
Study of the Stressed State of Prestressed Steel Beams with Round Notches. Ermolaev I.A., Iodchik A.A. 286
Comprehensive Assessment of Energy Efficiency of a Refrigeration System Based on a Single-Stage Absorption Lithium Bromide Refrigeration Machine and Solar Energy. Zaitsev I.A.....292
The Problem of Automated Weight and Dimension Control Points in the Russian Federation. Kvitko A.V. 296
Fluid Movements in a Hydraulic Compensator of a Manual Fire Nozzle. Mezhenov V.A. 301
Differential Equations of Amplitude Functions of Prestressed Hinged-Supported Through Beams under Monoharmonic Excitation. Murtuzov M.M., Abdullaev A.R., Akaev A.I., Omarov Sh.K. 305
Prospects for the Development of the Positron Emission Tomography (PET) Market. Pilipenko E.N., Shmeleva L.A. 308
Greenhouse Emission Management System in Rail Transport. Pleshakov S.M. 311
Automation of medical processes using artificial intelligence technologies. Ryabova O.V., Yardukhina D.V., Churakova M.Yu., Motina E.I..... 314
The role of mobile applications in patient rehabilitation. Torosyan T.L. 317
Solutions of singular perturbations of integral equations of Voltaire type. Tuychiev O.D. 321
Laboratory studies of operational build-up of structures with bent steel sections on a span of 600 mm. Kushchev I.E., Karetnikova S.V., Kharitonova E.S., Ushakov O.V. 324
Analysis of combined depth of the drawing process for AA1050-O aluminum alloy: experimental and numerical verification. Tran Duc Hoan, Nguyen Van Trinh, Chau Nhuan Phat, Nguyen Huu Luong 329
Application of drones and unmanned technologies in construction supervision. Chirukhina V.A. 335

FINANCE. TAXATION. INSURANCE

Assessing the impact of budget planning on the spatial development of small towns in the UK. Avetisyan A.A. 339
The impact of the Central Bank rate on the capital structure of companies in the construction industry (2022-2024). Ananyeva I.A. 347
State regulation of IPO as a tool of macroeconomic management in the stock market. Andreev V.V. 350
Innovative approaches to pricing in international marketing: analysis of strategies and their effectiveness. Gu Mengfan 353
Trends in the Development of Tax Control in the Russian Federation. Lipatova I.V. 356
Global Trends and Prospects of Banking Control in the Digital Age. Morgunov A.Yu. 360
On the Impact of Sanctions on the Banking Sector of Russia. Savina S.V. 363
The Impact of Cryptocurrency and Blockchain on the Modern Economy. Savina S.V. 369
Fire Safety Issues in High-Rise Buildings. Sedov D.S..... 374
Cryptocurrencies as Part of the Financial System: Adoption of XRP by All Japanese Banks by 2025. Spesivtseva V.I., Vinokurov A.A., Smirnov V.V. 378
Changes in the Collection of Withholding Tax from Turkish Carriers in the Russian Federation. Suleimanov N.A. 381
Analysis of the Financial Stability of Companies in Conditions of Economic Instability: Theoretical Aspects. Chongina M.E., Lipatova I.V. 384
On digital financial assets and their application in Russia. Shamraeva V.V.... 388
The impact of blockchain technologies on financial markets. Shamraeva V.V. 392
Features of the procedure for entering the IPO of small and medium-sized companies on the Russian stock market. Shvelidze A.M. ..396

MATHEMATICAL, STATISTICAL AND INSTRUMENTAL MODELING

On the use of artificial intelligence for forecasting market trends in Russia. Berzin D.V. 401
Modeling the operation of logistics clusters using artificial intelligence methods. Dorozhkin A.V., Yasenev O.V. 404
Increasing the relevance and quality of search queries to generative neural networks based on the use of the Garant Connect API. Ezhova L.A., Zuev A.P.... 407
Study of Mathematical Methods in the Framework of Financial Market Analysis. Kurovsky S.V., Mishin D.A., Bulygin F.A. 412

CONSTRUCTION. ARCHITECTURE

Experimental Studies of the Dependence of the Strength of Reinforced Concrete I-Beam Walls on the Length of the Shear Zone and Span under the Action of Transverse Forces. Abdullaev A.R., Akhmedova R.K., Selimkhanov D.N. 418
Analysis of Strength and Stability of Composite Building Materials under Dynamic Loads. Alferov I.V. 421
Methods of Strengthening Reinforced Concrete Columns. Alferov I.V., Arestov A.V., Gursky R.A., Niyazgulov F.Kh. 424
Application of Composite Materials in Road Construction. Barbul A.S., Lakhnov V.N., Soldatov A.A., Yashin S.O. 427
Study of normal and shear stresses in the soil base of road pavements on the example of the Ryazan region. Barmin A.S. ..431
Analytical assessment of the bearing capacity of corrosion-damaged reinforced concrete columns under fire exposure. Baryak D.S., Tamrazyan A.G. 434
Comparative analysis of heat-insulating material based on high-pressure polyethylene waste with existing heat-insulating materials. Bashkirova P.N., Titova S.A. 437
Trends in the architecture of preschool children's institutions: modern domestic experience. Belenya I.M. 440
Development of the technological process for the construction of industrial buildings and warehouses in the modern world. Gaziyev A.N. 444
Architectural theories and design methodologies. Solovieva A.V., Semichevskaya T.S., Gasanov M.U. 447
Optimal design of CLT floor panels. Deordiev S.V., Marchuk N.I., Kurbakovskikh O.D., Maksimov A.V., Odegov V.V. 451
Architectural techniques for forming sun protection devices for residential building facades in hot climates. Jatta Ebrima 455
Environmentally friendly building materials using gypsum and industrial waste. Dorofeeva O.S., Sharipova I.A. 459
Prospects for the construction of new motor transport corridors in the Russian Federation. Ivanov G.D., Anastasov M.S. 462
Domestic and foreign experience in solving the main problems of cost assessment in modern construction. Kalinin I.V. 465
Methodological approach to preserving the historical environment using the example of Yekaterinburg development in the 19th century. Kazakova A.O., Kaloshina L.L., Voznyak E.R. 468
Polymer injection materials used to restore waterproofing of buildings and structures. Kustikova Yu.O., Vlasov V.V., Grosheva E.A. 474
Features of state regulation of the Russian economy under sanctions. Lizogub A.N. 477
Permanent formwork made of geopolymer concrete for the construction of foundations in an aggressive environment. Presnov O.M., Los B.V., Zinevich N.V., Deordiev A.S.....480
Analysis of digital preparation of executive documentation during construction and commissioning of a facility. Maloletnev N.M., Degaev E.N., Makarov O.V., Tastakov P.D., Smirnova K.P. 483
Features of the formation of recreational architecture. tourism complexes in the context of ecotourism. Medina Peña Leydi Yurani 487
Features of project management and project implementation in construction organizations. Nadirova A.A., Kuchkovskaya N.V. ..492

Analysis of the development of the construction industry in the regions (on the example of Moscow and the Moscow region). Rybina I.A., Vladimirov A.G., Gavrilova A.S., Mkhitaryan A.A. **496**
Design of foundations and foundations of buildings and structures of Stavropol in landslide-prone areas. Galay B.F., Serbin V.V., Shurin M.N., Shinkarenko D.A., Galay O.B. **500**
Research campus based on the educational cluster. Solodilova L.A., Zhidkikh A.S..... **504**
Features of Surveying Engineering Life Support Systems of Buildings and Structures as Part of Conducting a Forensic Construction and Technical Expertise. Sudnitsyn M.V. **509**
Designing Sports Halls in High-Rise Buildings to Promote a Healthy Lifestyle and Attract Young People. Bumarskov P.A., Bizyaev V.V., Frolova N.N. **512**

Этапы развития китайско-американских отношений

Белоусова Татьяна Павловна
старший преподаватель кафедры восточных языков Дипломатической Академии Министерства иностранных дел России, tp_belousova@mail.ru

На протяжении своей почти 70-летней истории политика Китая отличалась сменой геополитических стратегий, развитием концептуальной базы, формулировок, приоритетов и целей внешнеполитического курса. Отношения между США и Китаем можно охарактеризовать, как насыщенные, имеющие множество этапов, когда они были конфликтными, а когда партнерскими. В истории политических отношений КНР и США можно условно выделить несколько периодов, начиная с 1949 года по настоящее время, где каждый промежуток будет иметь собственные характеристики. В целом можно заключить, что на данный момент китайско-американские отношения представляют собой стабильные, стратегические ориентированные, взаимовыгодные, но при этом несколько напряженные отношения. Китаю выгодно иметь деловое партнерство с большим государством, сверхдержавой США, которое имеет множество геополитических рычагов давления на другие страны, но эти отношения не всегда были такими. Автор статьи рассматривает основные этапы развития политических отношений между США и Китаем, анализирует основные элементы сотрудничества стран – взаимную торговлю; и отмечает нынешнее состояние взаимоотношений.

Ключевые слова. Китайско-американские отношения, США, КНР, взаимная торговля, геополитика, многополярный мир, однополярный мир, партнеры США, сотрудничество США и КНР.

Введение

Взаимоотношения между Китаем и США имеют долгую и насыщенную историю, так как прошли через множество испытаний на своем пути. Спустя семь лет после визита Никсона в Китай в 1972 году и опубликования Шанхайского коммюнике о китайско-американских отношениях, администрация Картера приняла позицию Китая по тайваньскому вопросу. В 1978 году обе стороны подписали «Коммюнике об установлении дипломатических отношений между Китаем и Соединёнными Штатами», что положило начало официальным дипломатическим отношениям между Китаем и США.

В начале правления администрации Рейгана страны столкнулись с острым противостоянием по тайваньскому вопросу. Однако после переговоров правительств двух стран было выпущено знаменитое «Коммюнике от 17 августа» в 1982 году, которое стало основой согласия о поэтапном решении проблемы поставок оружия Тайваню. Шанхайское коммюнике, Коммюнике об установлении дипломатических отношений и «Коммюнике от 17 августа» вместе образуют политический краеугольный камень китайско-американских отношений. На тот период времени деловые и взаимовыгодные отношения между Китаем и Америкой только начинали строиться, это сейчас их можно назвать как партнерами, так и конкурентами, поскольку сила и мощь двух государств превосходит большинство других стран.

С момента установления дипломатических отношений между Китаем и Соединёнными Штатами стало очевидным, что, несмотря на существующие разногласия, между двумя государствами имеются обширные общие интересы и прочная основа для сотрудничества. При соблюдении принципов трёх совместных коммюнике Китай и США способны адекватно урегулировать свои разногласия. Более того, правильное разрешение тайваньской проблемы является ключевым фактором для обеспечения стабильного развития китайско-американских отношений.

С момента установления дипломатических отношений тайваньский вопрос оставался главным препятствием на пути нормализации и стабильности в отношениях между Китаем и США. В этом контексте правительство Соединённых Штатов взяло на себя четкие обязательства, изложенные в трёх совместных коммюнике: проводить политику одного Китая, признавая, что существует только один Китай, что Тайвань является его частью, и что правительство Китайской Народной Республики является единственным законным представителем Китая. Американская сторона также обязалась поддерживать лишь неофициальные отношения с народом Тайваня, полностью прекратив продажу оружия на этот остров.

В настоящее время мир находится в состоянии постепенного построения «многополярного мира», который имеет множество трактовок и определений. В целом, «многополярный мир» представляется, как присутствие нескольких равноправных центров мирового влияния, наделенных военной и экономической силой. Мир, долго находящийся в состоянии «однополярности», при которой США были сверхдержавой и влияли на другие государства.

Человечество приближается к «многополярности», благодаря укреплению политических позиций стран, входящих в БРИКС (Бразилии, России, Индии, КНР, Южной Африки, ОАЭ, Ирана, Египта и Эфиопии) мировая геополитическая ситуация может улучшиться. БРИКС уже считают состоявшимся полюсом формирующегося многополярного мира.

Так, американский государственный деятель, дипломат и эксперт в области международных отношений Генри Киссинджер в своей книге «О Китае» обсуждает различные аспекты внешней политики Китая, его роль в мировой арене и его отношения со странами-участниками многополярной системы. Основные идеи, высказанные Киссинджером, позволяют понять особенности многополярного мира.

Одной из особенностей многополярного мира, описанных Киссинджером, является роль самой КНР, которая заявила о недопустимости однополярного мира, сразу после краха биполярного. Для Китая, в

частности, важным является сохранение своей геополитической позиции в восточноазиатском регионе, а также укрепление своего экономического и политического влияния в мире. В этой связи Китай активно развивает внешнюю политику, основанную на принципах дипломатии, сотрудничества и конструктивных отношений с США и другими странами, в том числе и в условиях формирования многополярной системы [5].

Результаты исследования

Значительным историческим этапом считается период с 1940 по 1960-е годы, когда в Китае закончилась гражданская война, США не стала признавать образованную в 1949 г. Китайскую Народную Республику. Вашингтон продолжал оказывать поддержку властям Китайской Республики (КР), эвакуировавшимся на остров Тайвань, и признавал их единственным законным правительством Китая. На протяжении нескольких десятилетий между США и Китаем сохранялись напряженные отношения и условия конфронтации. Начиная с 1950 г. США постоянно голосовали против передачи места в ООН от Китайской Республики к КНР (в 1945-1971 гг. КР была членом ООН и занимала место в Совбезе ООН).

Росту напряженности в китайско-американских отношениях способствовала Корейская война (1950-1953), где китайцы сражались против американских войск. В ходе Вьетнамской войны (1954-1975) КНР поддерживала противников США - Северный Вьетнам, однако Народно-освободительная армия Китая в боевых действиях не участвовала.

Следующим важным этап развития китайско-американских отношений стал период с конца 1960-х гг. по 1970-е, это период характеризуется радикализацией внешней политики, связанной «культурной революцией» в КНР. В этот период в стране развивались леворадикальные маоистские идеи, а также ухудшались отношения со многими странами мира. Из-за кризиса в отношениях с Советами в 1972 г. начинается процесс улучшения китайско-американских отношений. В 1971 восстанавливают права Китайской Народной Республики в ООН, таким образом КНР принимает дипломатическую политику «одного фронта», «одной линии». К 1979 г. Китай поддерживал дипломатические отношения с 120 странами. Мао Цзэдуном выдвинута теория трех миров.

Американо-китайское сближение происходило на фоне советско-китайского кризиса: отношения двух стран, которые ухудшались с конца 1950-х гг., к 1969 г. дошли до стадии вооруженных приграничных столкновений.

Первым практическим шагом на пути нормализации контактов между Вашингтоном и Пекином стало неожиданное приглашение в Китай американской сборной по настольному теннису, участвовавшей в чемпионате мира в Японии в марте-апреле 1971 г. В апреле 1971 г. американцы совершили недельную поездку по КНР, что стало первым визитом официальной американской делегации в эту страну. В следующем году китайские теннисисты нанесли ответный визит в США. В прессе эти поездки получили название "пинг-понговой дипломатии".

О прямой деловой встрече была сформирована договоренность на секретных переговорах между помощником президента США по национальной безопасности Генри Киссинджером и главой Госсовета КНР Чжоу Эньлаем в июле и ноябре 1971 г. в Пекине. Не смотря на перспективу улучшения отношений между США и Китаем, в 1971 году на заседании Генеральной Ассамблеи ООН США проголосовали против резолюции о передаче КНР прав представительства в ООН.

Первый в истории визит президента США в Китай состоялся 21-28 февраля 1972 г., Никсон провел переговоры с Мао Цзэдуном и Чжоу Эньлаем. По итогам этих встреч было сделано совместное заявление (также известно как "Шанхайское коммюнике"). Китайская сторона в этом документе назвала вопрос о статусе Тайваня ключевой проблемой в отношениях двух стран. Со своей стороны, США заявили об отказе от употребления иных терминов, кроме "одного Китая" (власти КНР считают неприемлемым для описания тайваньской проблемы использование выражений "Китай и Тайвань" или "два Китая" и считают этот вопрос принципиальным) [3].

Генри Киссинджер отмечал еще одну особенность нового мира, взаимодействие различных международных акторов, пронизывающее все сферы мировой политики и экономики. Стремление Китая к участию в различных международных проектах, создание новых экономических и торговых инициатив (например, инициативы «Один пояс, один путь») свидетельствует об усилении его роли в мировой политике и экономике. В этой связи внешняя политика Китая в условиях многополярной системы международных отношений оказывает влияние на процессы глобальной интеграции и кооперации.

Затем был период, который пришелся на начало 80-х годов XX века по конец 90-х. В это период Китай нормализовал отношения с большинством стран мира, отказался от радикальной идеологической пропаганды, выстроил собственную независимую внешнеполитическую доктрину. Акцент был сделал на развитие взаимовыгодной внешней торговли. КНР отказывается от вступления в союзнические отношения со сверхдержавами, в двухсторонних отношениях наблюдается приоритет экономических связей над политическими. В 1990-е гг. Цзян Цзэминь формулирует концепцию многополярного мира. Тогда же происходит выстраивание отношений стратегического партнерства с различными регионами мира. В этот период стоит отметить то, что Китай вновь открылся для внешних рынков. Китай не волновали политические предпочтения своих контрагентов, его интересовала экономическая выгода для построения будущего. И это дало результат.

Далее период – с начала 2000-х гг. по настоящее время: формирование Китая как новой сверхдержавы. На фоне бурного роста экономической мощи, использования различных инструментов «мягкой силы» Китай становится одним из полюсов геополитического влияния. Проводится политика поддержания существующей международной системы на принципах мирного сосуществования. Выдвинута идея гармоничного мира, направленная на совместное развитие. При Ху Цзиньтао развивается концепция «мирного возвышения», при Си Цзиньпине реализуется «китайская мечта»» [1].

В этот период в отношениях между США и КНР сохранился ряд как политических, так и экономических противоречий.

В 2000 г. во время президентской предвыборной кампании Буш-младший (2001-2009) назвал Китай "стратегическом конкурентом", подразумевая, что американской внешней политике необходимо перейти к сдерживанию Китая. Пришедшая в Белый дом в 2009 г. администрация президента Барака Обамы (2009-2017) предложила перенаправить большую часть экономических и военных ресурсов США в азиатские страны, что вызвало негативную реакцию Китая.

С другой стороны, опасения США и их союзников вызывало усиление военного потенциала КНР в Южно-Китайском море: здесь была расширена зона ответственности сил китайских ПВО, регулярно проводятся военно-морские учения, строятся различные оборонные объекты на искусственно созданных островах. США выступают с последовательной критикой активности Китая в Южно-Китайском море, мотивируя свои действия требованиями соблюдения международного морского права о свободе судоходства в нейтральных водах [3].

США также продолжили выражать обеспокоенность по вопросу о соблюдении прав человека в Китае. В 2010 г., после награждения осужденного в Китае диссидента Лю Сяобо Нобелевской премией мира, Обама заявил, что в КНР политические реформы отстают от экономических. Кроме того, Вашингтон последовательно поддерживает лидера тибетских буддистов Далай-ламу XIV, который в 1959 г. был вынужден покинуть подконтрольный Китаю Тибет и в настоящее время проживает в Индии.

В 2010 г. объём торговли Китая и США составил более 300 млрд долл. при постоянно растущем и значительном сальдо в пользу КНР. Учитывая геополитические и региональные амбиции каждой из сторон, можно говорить, что успех или неуспех их развития во многом определяет будущую экономическую и политическую стабильность в мире. В структуре связей двух мегадержав фактически формируется новый политический облик мира.

Си Цзиньпин отметил, что Китай и Соединённые Штаты Америки, вместе преодолевая трудности, координируются в решении международных и региональных проблем глобального характера. Обе стороны противодействуют всеобщему финансовому кризису, стимулируют возрождение мировой экономики, объединяют усилия для достижения консенсуса на конференциях по изменению климата в Копенгагене, Канкуне и Дурбане, продвигают процесс шестисторонних переговоров

по денуклеаризации Корейского полуострова, а также выступают против разработки и обладания ядерным оружием любой из стран Среднего Востока. Кроме того, по его словам, Китай и США эффективно взаимодействуют в таких горячих вопросах, как проблемы Афганистана, Южной Азии, Судана и Среднего Востока.

Пекину явно импонируют заявления Вашингтона о приоритетности американо-китайских отношений [2]. Настроения в пользу дальнейшего сближения с США есть и в кругах новой китайской интеллектуальной элиты. Так, сотрудники Нанкинского университета Хуан Хэ и Чжу Ши ещё в 2008 г. опубликовали в авторитетном общественно-политическом издании «Современные международные отношения» статью с броским названием «О возможности «совместного господства» Китая и США», в которой указали на потенциальную привлекательность идеи «совместного мирового доминирования»» [4] - такую характеристику дает Лузянин С.Г.

Однако торговые войны показали, что сближение торговых связей США и КНР имеют свой предел. После этого Китай начал диверсифицировать свою экономику большими, чем ранее темпами.

Как уже говорилось ранее, речь о Китае, как об одной из доминант мирового развития пошла не сразу. И в 80-е годы Китай только начинал свое становление, как сильнейшая экономика мира. Чтобы проанализировать развитие взаимоотношений США и Китая, посмотрим, в каком состоянии находились ведущие страны в период с 1980-1998 гг. и посмотрим на рис. 1.

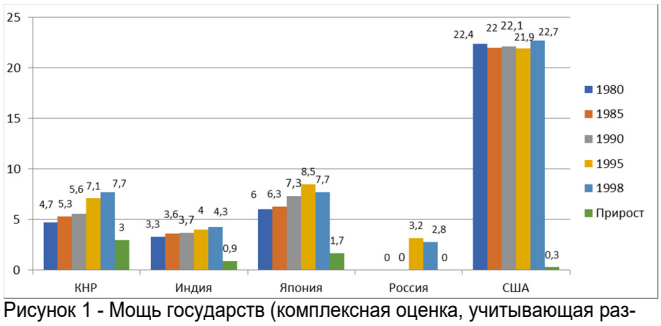


Рисунок 1 - Мощь государств (комплексная оценка, учитывающая различные количественные индексы) в период с 1980-1998, представленная профессором Ху Аньганом и Китайской академией *современных международных отношений (КАСМО), % [9]*

Из рис. 1. видно, США с отрывом лидировали по мощности, на протяжении всего периода с 1980-1998 гг. в 1998 году Япония и КНР продемонстрировали одинаковую мощь 7,7%, Россия показала 2,8%, снизив мощь на 0,4%, не имея ранее таких показателей, так как ранее это был СССР. Этот график – яркий пример гегемонии США в период после краха СССР.

КНР на протяжении всего периода наращивала свою мощь с 4,7% в 1980 году до 7,7% в 1998 году. Стоит отметить, что в Китае имел самые высокие темпы роста, в сравнении с другими странами, 3%. Те же США показали прирост 0,3% практически за 20 лет.

К концу 90-х годов была представлена доминирующая сила США по мощи (военной, экономической и политической), что указывает на однополярную модель политики в мире. По этой причине, разговоры о построении «многополярного мира» затихли до наступления XXI века.

В дальнейшем, когда произошел мировой экономический кризис, по оценке китайских политологов, произошли геополитические изменения, которых не было со времен окончания «холодной войны» [8].

За последние годы, отношения между КНР и США стали более напряженными из-за вопросов взаимной торговли. Здесь большую роль сыграл Тайвань, который посетила спикер палаты Конгресса США, Ненси Пелоси. Негативная реакция Китая взволновала граждан из-за возможного военного конфликта с участием США и спада торговли товарами между странами. Также и другие вопросы геополитики стали причиной недопонимания двух держав.

Для того, чтобы изучить партнерство США и Китая необходимо взглянуть на торговые отношения между странами. Для этого бы составлен график, аналогичный предыдущем о взаимной торговле РФ и КНР.

Таблица 1

Динамика взаимной торговли США и КНР

Год	Товарооборот, млрд. долл.	Экспорт США в Китай, млрд. долл.	Импорт США из Китая. долл.	Торговый баланс (экспорт - импорт)	Рост товарооборота
2018	633,5	155,09	478,4	-323,31	
2019	541,22	122,7	418,5	-295,8	-14,566693
2020	586,72	134,91	451,81	-316,9	8,40693249
2021	755,64	179,7	574,9	-395,2	28,7905645
2022	759,426	177,644	581,782	-404,138	0,50103224
2023	664,45	164,16	500,29	-336,13	-12,5062876

Для большей наглядности таблицу изобразим графически. И получим:

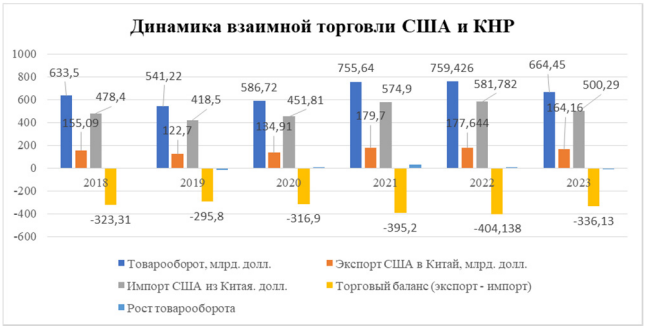


Рисунок 2 - Динамика взаимной торговли США и КНР, млрд. долл. США

Из графика видно, что экспорт США в Китай вырос к 2021 году и составил 179,7 млрд. долл., затем снизился к 2022 году и составил 177,64 млрд. долл., а в 2023 году стал еще меньше (164,16 млрд. долл.). Импорт же к 2021 году в США из Китая вырос до 574,9 млрд. долл., это на 123,09 млрд. меньше, но в 2022 году рост импорта достиг уровня 581,78 млрд. долл. США, а в 2023 году снизился до 500 млрд.

Важно отметить, что несмотря на активную торговлю и значительные экономические связи между США и КНР, страны являются геополитическими оппонентами. Так, в стратегии национальной обороны США Китай представлен как главный вызов. Сафронова Е.И. упоминает в статье: «Китай действительно стремится учитывать специфику стран мира, отвергая западный курс на «гомогенизацию» международной жизни, подразумевающий перенос собственной социально-экономической модели на реалии других субъектов МО. КНР ненасильственным образом демонстрирует достижения своей модели, например, через Инициативу «Пояс и путь». Китайские политологи полагают, что посредством ИПП Китай проводит реконфигурацию мирового разделения труда: «вверх по течению» — принимая компоненты, порожденные передовым западным производством; «вниз по течению», передавая производственные навыки и даже мощности развивающимся странам, особенно в Африке [7]. К началу 2023 г. Китай подписал более 200 соглашений о сотрудничестве в рамках Инициативы «Пояс и путь» со 152 странами и 32 международными организациями» [6].

Китай направляет свои ресурсы на увеличение объемов производства различных товаров, в отличии от США, минимизирует внутренние экономические конфликты и переходит к современному исполнению традиционного китайского: «обращать внимание на главное и игнорировать второстепенное». Такая стратегия помогает реализовывать конкурентные преимущества государства, увеличило количество рабочей силы и повысило производительность труда. Китай известен во всем мире, как ведущий производитель различной продукции, от одежды и игрушек, до техники. За начало 2024 года темпы роста экономики Китая увеличились на 5,3% и ВВП составил 4,2 трлн. долл. США. за первый квартал 2024, это превзошло ожидания специалистов, которые прогнозировали рост не более, чем на 5%.

Некоторые исследователи делают вывод, что США, до недавнего времени выступавшие гегемоном миропорядка, в условиях постепенного сокращения своей политико-экономической мощи будут остро

нуждаться в поддержке со стороны ведущих государств. И Китай сможет помочь Америке, разделив с ней ответственность за баланс сил в мире. Однако, КНР скорее не пойдет по такому пути и будет выступать за мультиполярную систему международных отношений.

«Однако между двумя государствами сохраняются напряжённость и недоверие. Традиционные темы: соблюдение прав человека в Китае, отсутствие политических реформ в КНР, ситуация в Тибете, Синьцзяне, Тайваньском проливе (американские поставки вооружений на Тайвань) и другие вопросы — остаются в повестке китайско-американских противоречий» [4].

Исходя из представленной информации, формат взаимоотношений между Китаем и Штатами будет накаляться. Китай – суверенная страна, которая способна и политически и экономически противостоят своему главному оппоненту – США. В среднесрочной перспективе страны будут конкурировать за финансовое господство в мире. Сегодняшние тенденции дедолларизации международной торговли активно поддерживаются Китаем, который продвигает свою национальную валюту – юань.

Заключение

По результатам проведенного исследования можно сказать, что Китай ведет эффективную внешнюю политику по установлению благоприятных взаимоотношений со странами-партнерами, сотрудничество с которыми укрепляет экономические связи. Это можно заменить по показателям внешней торговли Китая с США. Китай показал свои заслуги в том, что весь мир заговорил о многополярности, проведя данную идею нитью через все страны. Китай широко заявляет о необходимости равноправия среди стран и установлении баланса экономических и политических сил у государств. Вместе с тем КНР демонстрирует свою мощь и влияние, завоевывая положение «второй державы». Однако, Китаю необходимо провести большую работу над оптимизацией внутренней политики и собственной экономики. Китай, как и многие другие страны, зависим от технологий западных стран, а также взаимовыгодных отношений с США, которые продолжают оказывать влияние на другие страны.

При изучении положения КНР в современных условиях можно заметить его значительное усиление экономического потенциала. Развитие военной мощи, экономическое системы, образования и инновационных технологий делают КНР «второй сверхдержавой» после США, что укрепляет Китай на мировой арене. Китай выступает против мирового лидерства Вашингтона и выступает за более справедливый мир. При этом, являясь одним из сильнейших игроков на мировой политической арене, Китай способен если не возглавить, то сыграть решающую роль в построении многополярного мира.

Литература

1. Виноградов И.С. История развития внешней политики кнр // Общество: философия, история, культура. 2018. №6. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/istoriya-razvitiya-vneshney-politiki-knr (дата обращения: 05.02.2025).
2. В первом телефонном разговоре с председателем КНР Ху Цзиньтао президент США Барак Обама назвал китайско-американские отношения «самыми важными отношениями для каждой из сторон» Пресс-релиз Министерства иностранных дел КНР // FMPRC.GOV.CN: офиц. сайт Министерства иностранных дел КНР. URL: http://www.fmprc.gov.cn/eng/yfgk/t534819.htm (дата обращения: 06.02.2025).
3. История американо-китайских отношений. Досье Tass / Редакция ТАСС-ДОСЬЕ/ URL: https://tass.ru/info/4159288 (дата обращения: 04.02.2025).
4. Лузянин С. Г., Мамонов Михаил Викторович Китай в глобальных и региональных измерениях. Ресурсы и маршруты «Возвышения» // Китай в мировой и региональной политике. История и современность. 2011. №16. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/kitay-v-globalnyh-i-regionalnyh-izmereniyah-resursy-i-marshruty-vozvysheniya (дата обращения: 05.02.2025).
5. О Китае / Генри Киссинджер; перевод с английского В.И. Верченко. - Москва: АСТ, 2014. - 635, [494] с. (дата обращения: 04.02.2025).
6. Сафронова Е. И. Китайский фактор в текущей эволюции многополярности // Китай в Мировой и региональной политике. История и современность. 2023. №28. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/kitayskiy-faktor-v-tekuschey-evolyutsii-mnogopolyarnosti (дата обращения: 04.02.2025).
7. Yao Zhongqiu (2023). Five Centuries of Global Transformation: A Chinese Perspective, Wenhua Zongheng :1. URL: https://thetricontinental.org/wenhua-zonghen g-1-new-international-order (дата обращения: 04.02.2025).
8. Kalyuzhny V. G. Multipolar world: reality and prospects // Via in tempore. Story. Political science. 2010. No. 7 (78). Access mode - URL: https://cyberleninka.ru/article/n/mnogopolyarnyy-mir-realnost-i-perspektivy (дата обращения: 04.02.2025).
9. Hu Angang. Zhongguo da zhanliue (China's Grand Strategy). Hangzhou, 2003, p. 68. (дата обращения: 05.02.2025).
10. Китай в период глобализации. роль языка и культуры КНР Белоусова Т.П. Закон и власть. 2024. № 2. С. 140–143.
11. Культурная стратегия кнр «китайская мечта», как способ укрепления государства / Белоусова Т.П. Социально-гуманитарные знания. 2024. № 3. С. 128–130.
12. Образование в китае особенности и перспективы Белоусова Т.П. В сборнике: Восточный альманах. Сборник научных статей. Москва, 2024. С. 103–112.
13. Галимзянова А.К. Приоритеты российско-китайского сотрудничества в гуманитарной сфере// Восточный альманах. М.: Квант Медиа. 2019. С. 8–16
14. Галимзянова А.К. Укрепление российско-китайского сотрудничества// Восточный альманах. Сборник научных статей. Под общей редакцией М.Г. Троянского; научное редактирование А.А. Данельян; редакционная коллегия: А.Т. Мозлоев, А.К. Галимзянова; Дипломатическая академия МИД России. Москва, 2023. С. 9–19.
15. Белоусова Т.П. История первой православной миссии в пекине в // Восточный альманах. Дипломатическая академия Министерства иностранных дел Российской Федерации. Кафедра восточных языков. Москва, 2017. С. 106–120.

Stages of development of chinese-american relations

Belousova T.P.

Diplomatic Academy Ministry of Foreign Affairs of Russia

Throughout its almost 70-year history, China's policy has been characterized by changes in geopolitical strategies, development of a conceptual base, formulations, priorities and goals of foreign policy. Relations between the United States and China can be characterized as intense, having many stages, when they were conflictual, and when they were partnerships. In the history of political relations between China and the United States, several periods can be conditionally distinguished, starting from 1949 to the present, where each interval will have its own characteristics. In general, it can be concluded that at the moment, Chinese-American relations are stable, strategically oriented, mutually beneficial, but at the same time somewhat tense relations. It is advantageous for China to have a business partnership with a large state, the superpower USA, which has many geopolitical levers of pressure on other countries, but these relations have not always been like this. The author of the article examines the main stages of development of political relations between the USA and China, analyzes the main elements of cooperation between the countries - mutual trade; and notes the current state of relations.

Keywords**:** Chinese-American relations, USA, PRC, mutual trade, geopolitics, multipolar world, unipolar world, US partners, US-China cooperation.

References

1. Vinogradov I.S. History of the Development of China's Foreign Policy // Society: Philosophy, History, Culture. 2018. No. 6. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/istoriya-razvitiya-vneshney-politiki-knr (date of access: 02/05/2025).
2. In his first telephone conversation with PRC Chairman Hu Jintao, US President Barack Obama called Sino-American relations "the most important relationship for each of the parties." Press release of the Ministry of Foreign Affairs of the PRC // FMPRC.GOV.CN: official website of the Ministry of Foreign Affairs of the PRC. URL: http://www.fmprc.gov.cn/eng/yfgk/t534819.htm (date of access: 02/06/2025).
3. History of US-Chinese relations. Tass Dossier / TASS-DOSSIER Editorial Board/ URL: https://tass.ru/info/4159288 (date of access: 04.02.2025).
4. Luzyanin S. G., Mamonov Mikhail Viktorovich China in global and regional dimensions. Resources and routes of the "Elevation" // China in world and regional politics. History and modernity. 2011. No. 16. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/kitay-v-globalnyh-i-regionalnyh-izmereniyah-resursy-i-marshruty-vozvysheniya (date of access: 05.02.2025).
5. About China / Henry Kissinger; translation from English by V.I. Verchenko. - Moscow: AST, 2014. - 635, [494] p. (Accessed: 04.02.2025).
6. Safronova E. I. The Chinese factor in the current evolution of multipolarity // China in World and regional politics. History and modernity. 2023. No. 28. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/kitayskiy-faktor-v-tekuschey-evolyutsii-mnogopolyarnosti (Accessed: 04.02.2025).
7. Yao Zhongqiu (2023). Five Centuries of Global Transformation: A Chinese Perspective, Wenhua Zongheng :1. URL: https://thetricontinental.org/wenhua-zonghen g-1-new-international-order (Accessed: 04.02.2025).

8. Kalyuzhny V. G. Multipolar world: reality and prospects // Via in tempore. Story. Political science. 2010. No. 7 (78). Access mode - URL: https://cyberleninka.ru/article/n/mnogopolyarnyy-mir-realnost-i-perspektivy (date of access: 04.02.2025).
9. Hu Angang. Zhongguo da zhanliue (China's Grand Strategy). Hangzhou, 2003, p. 68. (date of access: 05.02.2025).
10. China in the period of globalization. the role of the language and culture of the PRC Beloussova T.P. Law and power. 2024. No. 2. pp. 140-143.
11. The cultural strategy of the PRC "Chinese dream" as a way to strengthen the state / Beloussova T.P. Social and humanitarian knowledge. 2024. No. 3. Pp. 128–130.
12. Education in China: Features and Prospects Beloussova T.P. In the collection: Eastern Almanac. Collection of scientific articles. Moscow, 2024. Pp. 103–112.
13. Galimzyanova A.K. Priorities of Russian-Chinese cooperation in the humanitarian sphere// Eastern Almanac. Moscow: Quantum Media. 2019. Pp. 8–16
14. Galimzyanova A.K. Strengthening Russian-Chinese cooperation// Eastern Almanac. Collection of scientific articles. General editor M.G. Troyansky; scientific editing A.A. Danelyan; editorial board: A.T. Mozloev, A.K. Galimzyanova; Diplomatic Academy of the Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation. Moscow, 2023. P. 9–19.
15. Belousova T.P. History of the first Orthodox mission in Beijing // Eastern Almanac. Diplomatic Academy of the Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation. Department of Oriental Languages. Moscow, 2017. P. 106–120.

Конкуренция: социально-экономический и идеологический аспекты

Богатова Елена Владимировна
канд. экон. наук, доцент кафедры международных экономических отношений, Российская таможенная академия, bogatova_elena@bk.ru

Филимонова Елена Геннадиевна
канд. эк. наук, доцент кафедры высшей математики и механики, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, elenaf3@yandex.ru

Статья посвящена вопросам глобальной конкурентоспособности как наиболее часто встречающемуся понятию, подменяющему сущностные характеристики конкуренции. Особое внимание уделяется противоречию, выявленному в процессе анализа между сущностью понятия «конкуренция» и способами расчета такого показателя как «глобальная конкурентоспособность», не позволяющему всесторонне оценить как положительные, так и отрицательные стороны конкуренции как таковой.
Ключевые слова: конкуренция, рыночные отношения, стабильное развитие общества, научно-технический прогресс, источник нестабильности развития.

Понятие конкуренции как фундаментального процесса, лежащего в основе развития рыночных (капиталистических) отношений не нуждается в уточнении, суть этого процесса, формы и методы конкуренции изложены в классических политэкономических работах и прикладных экономических моделях (Economics). Причем в политэкономии, как социально-экономической науке, анализу подвергается сущность процесса (не игнорируя формы), а модели нацелены на рассмотрение форм (со всевозможными свойственными экономико-математическим моделям ограничениями, частично недостижимыми/невыполняемыми на практике).

В настоящее время индекс глобальной конкурентоспособности (Global Competitiveness Index) является одним из важнейших показателей развития стран, представляемым в ежегодных отчетах Всемирного экономического форума (World Economic Forum).

Дания, Ирландия и Швейцария вошли в тройку лидеров среди 64 экономик, ранжированных по уровню глобальной конкурентоспособности в рейтинге мировой конкурентоспособности IMD 2023 года, опубликованном в июне Центром мировой конкурентоспособности 35-й год подряд. Экономики ранжируются от наиболее к наименее конкурентоспособным. Баллы, показанные справа, на самом деле являются индексами (от 0 до 100), созданными для уникальной цели построения диаграмм и графиков. Последний столбец показывает улучшение или ухудшение по сравнению с предыдущим годом. [1]

Таблица 1
2023 COMPETITIVENESS RANKING

1	Denmark	100.00	□	
2	Ireland	99.71	+	9
3	Switzerland	99.13	↓	1
4	Singapure	97.44	↓	1
5	Netherlands	95.58	+	1
6	Taiwan, China	93.11	+	1
7	Hong Kong SAR	92.05	↓	2
8	Sweden	91.86	↓	4
9	USA	91.14	+	1
10	UAE	90.52	+	2

Рис. 1. Рейтинг конкурентоспособности[1]

Тройка лидеров 2024 года, согласно Рейтинга конкурентоспособности мира IMD – Сингапур, Швейцария и Дания [2].

Конкурентоспособность компаний является одним из 12 факторов, учитываемых при построении индекса, что значительно расширяет понятие конкурентоспособности, применяемое в межстрановых сравнениях, относительно базового понятия конкурентоспособности, применяемого в отношении поведения компаний на внутреннем и мировом рынках.

Одним из факторов индекса глобальной конкурентоспособности, наряду с конкуренцией компаний, заявлена макроэкономическая стабильность, что содержит, как представляется, неявное противоречие не поверхностного, но глубинного характера.

Во-первых, макроэкономическая стабильность страны – это стабильность или положительная динамика макроэкономических показателей, сформированных в русле Economics с присущем этой дисциплине/науке разрывом (no bridge) между макро- и микро-уровнем. То есть за «хорошими» макропоказателями вполне могут скрываться проблемы микроуровня (социально-экономические проблемы). Например, доля малого бизнеса в производстве может быть устойчивой, при этом лишь незначительная часть этих предприятий функционирует продолжительное время, а неудавшийся бизнес для большинства малых предприятий не свидетельствует о стабильном его развитии. Макроэкономический показатель в данном случае демонстрирует стабильность за счет вновь пришедших в малый бизнес на место ушедших из

него. Стабильный уровень практически любого макроэкономического показателя может достигаться при структурных диспропорциях, порождающих нестабильную социально-экономическую ситуацию.

Во-вторых, логика экономического анализа и ход исторического развития свидетельствуют, что конкуренция – базовый фактор нестабильности. Конкуренция – мощный стимул развития научно-технического прогресса в период становления капитализма – по мере развития производительных сил и соответствующих институциональных изменений (спекулятивное развитие финансовых рынков, краткосрочное фундирование инновационных проектов) в тенденции и часто явно становится препятствием развития научно-технического прогресса и стабильного развития общества. Высокий риск необходимых современным исследованиям долгосрочных вложений, нацеленность капитала на быстроокупаемые проекты и, как следствие, краткосрочные заимствованиями на спекулятивных финансовых рынках с последующим поиском новых краткосрочных источников вложений являются системным генератором нестабильности инновационных процессов и макроэкономической системы. Хотя сам научно-технический прогресс может являться источником нестабильности развития (в. т. ч. из-за потерь активов компаниями ввиду так называемого «закрывающего научно-технического прогресса» [3] (П.Друкер)), мера нестабильности определяется степенью регулирования конкуренции. Попытка разрешения противоречия между конкуренцией и стабильностью была предпринята в виде индикативного планирования в общегосударственных масштабах. На смену ему быстро пришли целевые программы, что свидетельствует о неэффективности инструментов рекомендательного характера для частного бизнеса и отсутствие в настоящее время комплексных действенных инструментов, направленных на достижение макроэкономической стабильности в целом.

Несмотря на отсылки ВЭФ (Всемирный экономический форум) к факторам институциональной среды, здоровью, образованию и прочим факторам, все они (при постулируемом равенстве факторов) уже при целеполагании рассматриваются как факторы конкурентоспособности, а не как факторы стабильного развития. В этом, как представляется, содержится как минимум противоречие, а по существу, игнорирование ценности стабильного развития общества как таковой (вне развития конкуренции).

При рассмотрении возможных механизмов стабилизации рыночной, основанной на конкуренции экономики, интересно обратиться к работам нобелевского лауреата по экономике (1988) за работу с актуальным «говорящим» названием «В поисках экономической дисциплины» (1943), доктора технических наук М. Алле.[4] Это особенно интересно, так как по высказыванию П. Самуэльсона, развитие экономической науки могло бы пойти совсем иным путем, если бы работы М. Алле были бы написаны на английском.[5] Пытаясь соединить либерализм с социализмом (плановой экономикой) в форме «конкурентного планирования», М. Алле делает вывод о наибольшей эффективности именно плановой экономики, отказываясь от неё в практической плоскости только потому, что монополия на ресурсы в плановой административной экономике ведет к монополии в идеологии, что разрушает «либеральные ценности».[6] Симптоматично, что одновременно М. Алле констатировал, что экономика, возможно, никогда и не станет наукой в полной мере, потому что тесно связана с интересами и идеологией. То есть, суммируя сказанное, рассуждения о разрушении либеральных ценностей - вне науки, и единственное возражение против плановой экономики в рамках науки может быть снято, а практическая сторона вопроса решается на идеологическом поле. Плановая централизованная экономика не признавалась М. Алле только на этическом уровне, пройдя проверку математика.

Этические вопросы, вопросы справедливости решаются в каждой экономической системе, исходя из институционального устройства экономической системы в широком смысле (традиции, религия, идеология, исторический опыт, уровень образованности и научно-технологическое развитие и пр.). Всем известно, например, образное выражение, что идея, овладевшая массами, становится материальной силой. Исторический опыт подтверждает это положение.

Следовательно, если идеология принципиально признает справедливым плановое распределение ресурсов и следующее за ним плановое справедливое распределение доходов, то открывается возможность разработки механизма эффективного развития экономики, нивелирующего многие отрицательные последствия «свободной» конкуренции, находящие обобщенное выражение в глобальной неуверенности инвесторов и финансового сектора (и вслед за ними всего социума) в развитии на длительный период. Симптоматично, что в истории западной экономической мысли научно-технический прогресс (двигатель экономики, порождаемый конкуренцией и усиливающий конкуренцию) рассматривался как источник социальной напряженности (К. Кларк, Э. Тоффлер [7]), требующий торможения в рыночной конкурентной экономике и усиления роли государства в развитии инновационной деятельности в целях предотвращения тяжелых социальных последствий. В то же время в плановой экономике СССР научно-технический прогресс, наука в целом, рассматривались как неиссякаемый источник развития и повышения жизненного уровня народа. Настроение эпохи, мироощущение социума, нацеленного на научно-технические открытия и позитивные преобразования нашли отражения в поэзии Н. Заболоцкого, Н. Мартынова. [8]

Базовая привязка западной экономики и экономической науки к желаниям и поведению потребителя (конкуренция за потребителя), не всегда проявляемая в явном виде, на практике, именно в силу конкуренции, трансформируется, и весьма успешно, в формирование «удобного» потребителя. Как показывает практика, эта трансформация может привести и приводит к деградации социума.

Противостоять этой деградации, так же как и способствовать ей, может по-видимому, только идеология.

Идеологические предпосылки рассмотрения социально-экономических вопросов присущи всем направлениям социально-экономического анализа, поскольку экономическое поведение основано на интересах. Даже самые очевидные положения рыночной экономической теории, например, пирамида потребностей Маслоу, где представлена иерархия обычных общечеловеческих потребностей/ценностей, базируется на синдроме «потери ценности» (внешние ценности разрушены в конкурентной рыночной экономике, и это положение присуще западным социально-экономическим теориям), преодоление которого возможно только в процессе самоактуализации (самостоятельно проводимой психотерапии). Пути самоактуализации (ступени пирамиды Маслоу), направленной на избавление от страданий, аналогичны путям (ступеням) достижения нирваны в буддизме.[4]

Таким образом:

1. Конкуренция может создавать и создает отрицательные эффекты в социальной и экономической сфере.

2. В экономической сфере наиболее негативны отрицательные эффекты в инновационной деятельности.

3. Регулирование конкуренции осуществляется в меру принятия/неприятия определенных социально-экономических доктрин, доминируемых идеологией.

4. Идеология, базирующаяся на неограниченной конкуренции, способствует общественному пессимизму, что подтверждается практикой развития западных стран и отражается в соответствующих социально-экономических теориях.

5. Показатель конкурентоспособности в контрольных показателей Global Competitiveness Index является определяющим, поскольку несет большую идеологическую нагрузку и к нему «подтягиваются» остальные показатели в меру их прикладной полезности для развития конкуренции.

6. Факторы конкурентоспособности в трактовке GCI (высокое качество образования, улучшение бизнес-климата и пр.) являются элементами институциональной среды, требующимися в целях достижения макроэкономической стабильности, долгосрочного (то есть государственного, планомерного) финансирования.

Литература

1. World Competitiveness Ranking 2023 https://ec.europa.eu/newsroom /rtd /items /795355 /en [Электронный ресурс]. URL: 30.11.2024

2. *IMD-World Competitiveness Ranking 2024 https://www.imd.org /centers/wcc/world-competitiveness-center/rankings/world-competitiveness-ranking/rankings/wcr-rankings/#_tab_Rank* [Электронный ресурс]. URL: 30.11.2024

3. Друкер П.Ф. Классические работы по менеджменту. М: ООО «Альпина Паблишер», 2015. 218 с.

4. Allais M. A la recherche d'une discipline economique. – P.: Ateliers industrie, 1943. – 723 p.

5. Автономов В. С., Ананьин О. И., Макашева Н. А. История экономических учений. Учебное пособие. М.: ИНФРА-М, 2013.

6. Алле М. Экономика как наука. М.: РГГУ, 2011. 165 с.

7. Тоффлер, Э. Эко-спазм. М.: Прогресс, 1976. 104 с.

8. Павловский А.И. Советская философская поэзия. Л:Наука.Ленинград 1984. 184 с.

9. Психологические аспекты буддизма / ред. В.В. Мантатов. – Новосибирск : Наука, 1986. – 160 с.

Competition: socio-economic and ideological aspects

Bogatova E.V., Filimonova E.G.

Russian Customs Academy, St. Petersburg state University of aerospace

The article is devoted to the issues of global competitiveness, as the most common concept that replaces the essential characteristics of competition. Particular attention is paid to the contradiction identified in the analysis process between the essence of the concept of "competition" and the methods of calculating such an indicator as "global competitiveness", which does not allow for a comprehensive assessment of both the positive and negative sides of competition as such.

Keywords**:** competition, market relations, stable development of society, scientific and technological progress, the source of development instability

References

1. World Competitiveness Ranking 2023 https://ec.europa.eu/newsroom /rtd /items /795355 /en [Electronic resource]. URL: 30.11.2024

2. IMD-World Competitiveness Ranking 2024 https://www.imd.org /centers/wcc/world-competitiveness-center/rankings/world-competitiveness-ranking/rankings/wcr-rankings/#_tab_Rank [Electronic resource]. URL: 30.11.2024

3. Drucker P.F. Classic works on management. Moscow: OOO "Alpina Publisher", 2015. 218 p.

4. Allais M. A la research of discipline economique. – P.: Ateliers industrie, 1943. – 723 p.

5. Avtonomov V. S., Ananyin O. I., Makasheva N. A. History of economic doctrines. Study guide. M.: INFRA-M, 2013.

6. Alle M. Economics as a science. M.: RSUH, 2011. 165 p.

7. Toffler, E. Eco-spasm. M.: Progress, 1976. 104 p.

8. Pavlovsky A. I. Soviet philosophical poetry. L.: Science. Leningrad 1984. 184 p.

9. Psychological aspects of Buddhism / ed. V. V. Mantatov. – Novosibirsk: Science, 1986. – 160 p.

Туризм как инструмент усиления мягкой силы Индии в глобальной экономике

Рана Каран Сингх
аспирант, кафедра международных экономических отношений, РУДН, karanrana388@gmail.com

Маньшин Роман Владимирович
к.э.н., доцент, кафедра международных экономических отношений, РУДН, manshin@list.ru

Туризм играет важную роль в формировании мягкой силы Индии, продвигая ее культурное наследие, духовные традиции и демократические ценности на мировой арене. В статье рассматриваются ключевые аспекты влияния туризма на международное восприятие Индии, анализируются экономические показатели туристической индустрии, а также влияние кино, спорта и выездного туризма на глобальные связи страны. Используются актуальные данные и примеры, подтверждающие роль Индии как центра культурного притяжения.
Ключевые слова: мягкая сила, туризм, культурное наследие, Болливуд, духовная дипломатия, экономика Индии, международные связи

Введение

В современном мире мягкая сила становится важнейшим инструментом укрепления международного влияния страны. Индия, обладая богатым культурным и историческим наследием, активно использует туризм для формирования позитивного образа в мире. Туристическая индустрия является одной из самых динамично развивающихся сфер экономики Индии, принося значительные доходы и создавая рабочие места. По данным Министерства туризма Индии, в 2022 году страна приняла более 10 миллионов иностранных туристов, что принесло экономике свыше 30 миллиардов долларов США (Ministry of Tourism, India, 2023).

Ключевую роль в туристическом развитии Индии играет ее культурное и историческое наследие. Страна предлагает широкий спектр достопримечательностей, от Тадж-Махала до древних храмов Варанаси. Включение объектов в список Всемирного наследия ЮНЕСКО способствует привлечению туристов со всего мира и укреплению имиджа Индии как центра мировой культуры (UNESCO, 2023).

Помимо культурного туризма, Индия активно развивает медицинский и духовный туризм. Благодаря высоким стандартам медицинских услуг и сравнительно низким ценам на лечение, страна ежегодно принимает тысячи медицинских туристов, главным образом из стран Ближнего Востока, Африки и Юго-Восточной Азии. Аюрведа, йога и медитация также являются важными аспектами духовного туризма, привлекая последователей из разных уголков планеты. Международный день йоги, учрежденный ООН в 2015 году, способствовал глобальной популяризации индийских духовных практик (United Nations, 2023).

Основные направления влияния туризма на мягкую силу Индии

1. Культурный и исторический туризм

Индия обладает одним из самых богатых культурных и исторических наследий в мире. В стране насчитывается более 40 объектов Всемирного наследия ЮНЕСКО, включая знаменитые Тадж-Махал, Храмы Кхаджурахо, Пещеры Аджанты и Эллоры, Красный форт в Дели, а также множество других архитектурных памятников. Туристические маршруты, такие как Золотой треугольник (Дели – Агра – Джайпур), позволяют путешественникам познакомиться с культурными и историческими достопримечательностями Индии.

По данным Министерства туризма Индии, культурный и исторический туризм составляют около 40% от общего числа туристических посещений страны. Наиболее популярными туристическими направлениями являются:

- Северная Индия – исторические памятники, дворцы Раджастана, Варанаси как духовный центр.
- Южная Индия – древние храмы Тамилнада, Керала с аюрведическими центрами.
- Западная Индия – Гоа с колониальной архитектурой и пляжами.
- Восточная Индия – буддийские туристические маршруты в Бихаре и Западной Бенгалии.

Культурный туризм также способствует развитию ремесел, народных искусств, традиционной индийской музыки и танцев, что усиливает мягкую силу страны.

2. Медицинский туризм

Медицинский туризм является одной из самых быстрорастущих отраслей в индийской экономике. В 2022 году Индия приняла более 500 000 медицинских туристов, что принесло экономике около 7 миллиардов долларов США (WTTC, 2023).

Основные причины популярности Индии в сфере медицинского туризма:

• Высококачественное медицинское обслуживание – Индийские больницы, такие как Apollo Hospitals, Fortis Healthcare и AIIMS, предлагают современные медицинские технологии.

• Низкие цены на лечение – Стоимость медицинских процедур в Индии в 3–5 раз ниже, чем в США и Великобритании.

• Популярные направления медицинского туризма – кардиохирургия, онкология, трансплантация органов, ортопедия, косметическая хирургия.

• Основные страны-источники медицинских туристов – страны Ближнего Востока, Африки, Юго-Восточной Азии, а также Россия и страны СНГ.

Медицинский туризм также поддерживается правительством, предлагающим медицинские визы (M-Visa) и специальные программы для иностранных пациентов.

3. Духовный туризм

Индия является глобальным центром духовного туризма, ежегодно привлекая миллионы паломников и практиков йоги, медитации и аюрведы.

Основные направления духовного туризма:

• Гималаи – Ашрамы в Ришикеше, который известен как "мировая столица йоги".

• Варанаси – один из старейших городов мира, центр индуизма и духовного очищения.

• Буддийские маршруты – Бодх-Гая (место просветления Будды), Сарнатх и Кушинагар.

• Аюрведа и Ведическая медицина – центры аюрведического лечения в Керале.

Влияние на мягкую силу:

• Популяризация йоги – В 2015 году ООН провозгласила 21 июня Международным днем йоги, что способствовало распространению индийских духовных традиций по всему миру.

• Привлечение международных туристов – Ашрамы, такие как Parmarth Niketan и Isha Foundation, принимают тысячи учеников со всего мира.

• Фестивали духовности – Kumbh Mela, крупнейший духовный фестиваль в мире, собирает миллионы паломников.

4. Болливуд и его роль в продвижении туризма

Индийская киноиндустрия играет важную роль в продвижении туризма. Фильмы Болливуда привлекают внимание зрителей из разных стран, вызывая интерес к местам съемок.

Факторы влияния Болливуда на туризм:

• **Популяризация индийской культуры** – Фильмы демонстрируют уникальные традиции, фестивали и гастрономию Индии.

• **Рост количества "кинотуров"** – Туристические компании предлагают специальные маршруты по местам съемок культовых фильмов. Например, после фильма *Zindagi Na Milegi Dobara* (2011) резко возрос поток туристов в Испанию.

• **Привлечение иностранных режиссеров** – Западные фильмы также снимаются в Индии (например, *Миллионер из трущоб*).

Примеры популярных туристических направлений после фильмов:

Фильм	Место съемок	Рост туризма после выхода фильма (%)
Dilwale Dulhania Le Jayenge (1995)	Швейцария, Пенджаб (Индия)	+35% (рост турпотока в Швейцарию среди индийских туристов)
Eat Pray Love (2010)	Ашрамы Ришикеша, Индия	+50% (рост интереса к йога-туризму)
Zindagi Na Milegi Dobara (2011)	Испания (Барселона, Памплона)	+40% (рост индийских туристов в Испанию)
Bajrangi Bhaijaan (2015)	Кашмир, Раджастан (Индия)	+30% (увеличение внутреннего туризма)
3 Idiots (2009)	Ладакх (Индия)	+150% (рост туризма на озере Пангонг-Цо)
Yeh Jawaani Hai Deewani (2013)	Манали, Гулмарг (Индия)	+60% (повышенный интерес к горному туризму)
Jab Tak Hai Jaan (2012)	Лондон, Лех-Ладакх	+45% (рост поездок в Великобританию)
The Darjeeling Limited (2007)	Дарджилинг, Раджастан	+30% (интерес к колониальным маршрутам)
PK (2014)	Раджастан, Дели	+25% (увеличение посещений храма Вайшно Деви)
Slumdog Millionaire (2008)	Мумбаи	+20% (увеличение туров по районам старого Мумбаи)

Анализ влияния Болливуда на туризм

• **Швейцария** значительно выиграла от популярности фильма *Dilwale Dulhania Le Jayenge*, и до сих пор индийские туристы посещают места съемок.

• **Испания** стала популярным направлением после *Zindagi Na Milegi Dobara*, особенно во время фестиваля Сан-Фермин в Памплоне.

• **Ладакх** превратился в ключевой туристический центр после фильма *3 Idiots*, особенно среди молодежи и мотоциклистов.

• **Кашмир** вновь стал популярным среди туристов после *Bajrangi Bhaijaan*, несмотря на предыдущие опасения, связанные с безопасностью в регионе.

• **Ришикеш и ашрамы Индии** привлекли больше западных туристов после фильма *Eat Pray Love*, в котором снималась Джулия Робертс.

Фильмы продолжают оставаться мощным инструментом мягкой силы, помогая не только продвигать Индию на глобальном уровне, но и вдохновлять туристов исследовать новые места.

Выездной туризм и индийская диаспора

Выездной туризм из Индии также играет важную роль в мировой экономике. Ожидается, что к **2027 году индийские туристы потратят 89 миллиардов долларов США** за границей (Financial Times, 2023).

Основные направления выездного туризма:

• **ОАЭ и Ближний Восток** – Дубай и Абу-Даби являются популярными направлениями среди индийских путешественников.

• **Юго-Восточная Азия** – Таиланд, Сингапур и Малайзия привлекают индийских туристов.

• **Европа и США** – Великобритания, Франция и США становятся местами для образовательного и делового туризма.

Индийская диаспора и ее влияние на туризм:

• Индийская диаспора (около 32 млн человек) играет важную роль в привлечении туристов.

• Многие индийцы, проживающие за рубежом, приезжают в Индию для посещения родственников и участия в религиозных фестивалях.

• Диаспора также способствует распространению индийской культуры, гастрономии и традиций за рубежом.

Заключение

Туризм играет ключевую роль в усилении мягкой силы Индии на мировой арене. Используя богатое культурное и историческое наследие, духовные традиции и достижения в области медицины, Индия активно привлекает внимание мирового сообщества. Разнообразие туристических направлений — от исторических памятников до духовных и медицинских маршрутов — способствует не только росту экономики страны, но и формированию позитивного имиджа Индии в международном контексте.

Культурный туризм, включая посещение объектов Всемирного наследия ЮНЕСКО, а также развитие медицинского и духовного туризма, делает страну привлекательной для международных туристов. Важно отметить, что фильмы Болливуда и спортивные события играют значительную роль в продвижении Индии на глобальной арене, популяризируя страну среди зрителей по всему миру.

Кроме того, выездной туризм индийцев и влияние индийской диаспоры способствуют укреплению связей между Индией и другими регионами, создавая дополнительные возможности для культурного обмена и расширения международных контактов.

Таким образом, туризм становится важным инструментом формирования мягкой силы Индии, позволяющим не только улучшить эко-

номическое положение страны, но и продвигать ее культурные и духовные ценности на мировой арене, а также укреплять международные связи.

Литература

1. Ministry of Tourism, India. (2023). Annual Report 2022-23. Retrieved from https://tourism.gov.in
2. UNESCO. (2023). India's World Heritage Sites. Retrieved from https://whc.unesco.org
3. WTTC (World Travel & Tourism Council). (2023). Economic Impact of Tourism in India 2023. Retrieved from https://wttc.org
4. United Nations. (2023). International Day of Yoga. Retrieved from https://www.un.org
5. UNESCO. (2023). World Heritage Sites in India. Retrieved from https://whc.unesco.org
6. Financial Times. (2023). Indian Tourist Spending in 2027. Retrieved from https://ft.com
7. Ministry of Tourism, India. (2023). Tourism Statistics: 2022 Report. Retrieved from https://tourism.gov.in
8. Economic Times. (2023). India's Tourism Contribution to GDP. Retrieved from https://economictimes.indiatimes.com
9. WTTC. (2023). Global Tourism Impact Report. Retrieved from https://wttc.org
10. India Today. (2023). Tourism in India 2023: Trends & Insights. Retrieved from https://indiatoday.in
11. Times of India. (2023). India's Growing Medical Tourism Sector. Retrieved from https://timesofindia.indiatimes.com
12. Financial Express. (2023). The Rise of India's Spiritual Tourism. Retrieved from https://financialexpress.com
13. BMC Tourism. (2023). Tourism in India: Economic Impact and Future Trends. Retrieved from https://bmctourism.com
14. India Tourism Development Corporation (ITDC). (2023). Tourism Statistics and Key Growth Areas in India. Retrieved from https://itdc.co.in
15. The Hindu. (2023). India's Role as a Soft Power in Tourism. Retrieved from https://thehindu.com
16. Ministry of External Affairs, India. (2023). Cultural Diplomacy and India's Soft Power. Retrieved from https://mea.gov.in
17. The Diplomat. (2023). India's Cultural Diplomacy and the Impact of Bollywood on Tourism. Retrieved from https://thediplomat.com
18. BBC News. (2023). Bollywood's Influence on International Tourism. Retrieved from https://bbc.com
19. New York Times. (2023). How Bollywood Promotes Tourism. Retrieved from https://nytimes.com
20. Tourism Review. (2023). Global Trends in Medical Tourism: India's Role. Retrieved from https://tourism-review.com
21. World Bank. (2023). Tourism and Economic Development in India. Retrieved from https://worldbank.org
22. Indian Express. (2023). The Economic Impact of India's Tourism Sector in 2023. Retrieved from https://indianexpress.com
23. Hindustan Times. (2023). India's Spiritual Tourism Sector: Global Impact. Retrieved from https://hindustantimes.com
24. United Nations World Tourism Organization (UNWTO). (2023). Tourism Trends and Statistics. Retrieved from https://unwto.org
25. India Tourism. (2023). India as a Global Tourism Destination. Retrieved from https://incredibleindia.org

Tourism as a Tool for Strengthening India's Soft Power in the Global Economy

Rana K.S., Manshin R.V.

RUDN University

Tourism plays an important role in shaping India's soft power, promoting its cultural heritage, spiritual traditions and democratic values on the world stage. The article examines key aspects of the influence of tourism on the international perception of India, analyzes the economic indicators of the tourism industry, as well as the influence of cinema, sports and outbound tourism on the country's global ties. It uses relevant data and examples confirming India's role as a center of cultural attraction.

Keywords: soft power, tourism, cultural heritage, Bollywood, spiritual diplomacy, Indian economy, international relations

References

1. Ministry of Tourism, India. (2023). Annual Report 2022-23. Retrieved from https://tourism.gov.in
2. UNESCO. (2023). India's World Heritage Sites. Retrieved from https://whc.unesco.org
3. WTTC (World Travel & Tourism Council). (2023). Economic Impact of Tourism in India 2023. Retrieved from https://wttc.org
4. United Nations. (2023). International Day of Yoga. Retrieved from https://www.un.org
5. UNESCO. (2023). World Heritage Sites in India. Retrieved from https://whc.unesco.org
6. Financial Times. (2023). Indian Tourist Spending in 2027. Retrieved from https://ft.com
7. Ministry of Tourism, India. (2023). Tourism Statistics: 2022 Report. Retrieved from https://tourism.gov.in
8. Economic Times. (2023). India's Tourism Contribution to GDP. Retrieved from https://economictimes.indiatimes.com
9. WTTC. (2023). Global Tourism Impact Report. Retrieved from https://wttc.org
10. India Today. (2023). Tourism in India 2023: Trends & Insights. Retrieved from https://indiatoday.in
11. Times of India. (2023). India's Growing Medical Tourism Sector. Retrieved from https://timesofindia.indiatimes.com
12. Financial Express. (2023). The Rise of India's Spiritual Tourism. Retrieved from https://financialexpress.com
13. BMC Tourism. (2023). Tourism in India: Economic Impact and Future Trends. Retrieved from https://bmctourism.com
14. India Tourism Development Corporation (ITDC). (2023). Tourism Statistics and Key Growth Areas in India. Retrieved from https://itdc.co.in
15. The Hindu. (2023). India's Role as a Soft Power in Tourism. Retrieved from https://thehindu.com
16. Ministry of External Affairs, India. (2023). Cultural Diplomacy and India's Soft Power. Retrieved from https://mea.gov.in
17. The Diplomat. (2023). India's Cultural Diplomacy and the Impact of Bollywood on Tourism. Retrieved from https://thediplomat.com
18. BBC News. (2023). Bollywood's Influence on International Tourism. Retrieved from https://bbc.com
19. New York Times. (2023). How Bollywood Promotes Tourism. Retrieved from https://nytimes.com
20. Tourism Review. (2023). Global Trends in Medical Tourism: India's Role. Retrieved from https://tourism-review.com
21. World Bank. (2023). Tourism and Economic Development in India. Retrieved from https://worldbank.org
22. Indian Express. (2023). The Economic Impact of India's Tourism Sector in 2023. Retrieved from https://indianexpress.com
23. Hindustan Times. (2023). India's Spiritual Tourism Sector: Global Impact. Retrieved from https://hindustantimes.com
24. United Nations World Tourism Organization (UNWTO). (2023). Tourism Trends and Statistics. Retrieved from https://unwto.org
25. India Tourism. (2023). India as a Global Tourism Destination. Retrieved from https://incredibleindia.org

Сотрудничество между Китаем и странами Центральной Азии на основе метода PEST-анализа

Чжан Ваньи
аспирант, Национальный исследовательский Томский государственный университет, doudoutang1222@sina.com

Савкович Евгений Владимирович
д-р ист. наук, профессор, Национальный исследовательский Томский государственный университет, savkovic@sibmail.ru

Сотрудничество между Китаем и странами Центральной Азии развивается по многим направлениям, включая политику, экономику, культуру и технологии. С момента установления отношений сотрудничества между Китаем и странами Центрально-Азиатского региона в 1992 году обе стороны достигли плодотворных результатов в области строительства инфраструктуры, торговли, инвестиций и политики. Сотрудничество способствовало экономическому развитию Китая и стран Центральной Азии, укрепило дружеские отношения между странами, а также внесло позитивный вклад в мир и стабильность в регионе. По мере развития процесса глобализации, потенциал сотрудничества между Китаем и Центральной Азией будет еще больше раскрыт.
PEST-анализ (Political, Economic, Social, Technological) помогает оценить различные аспекты внешней среды, влияющие на сотрудничество между Китаем и странами Центральной Азии. В настоящей статье с помощью метода PEST-анализа рассматривается ситуация развития пяти стран Центральной Азии в последние годы на четырех уровнях: политическом, экономическом, социальном и технологическом. Эти факторы показывают, как Китай и страны Центральной Азии могут использовать PEST-анализ для оценки и улучшения своего сотрудничества.
Ключевые слова: метод PEST-анализа, Китай, Центральная Азия, инициатива “Один пояс, один путь”

Данная статья подготовлена в рамках Гранта «Программа подготовки профессиональных талантов в России, Украине и Беларуси» Китайского совета по стипендиям (CSC)

1. PEST-анализ

PEST-анализ — это распространенный инструмент стратегического маркетинга, используемый для оценки влияния внешней среды на организацию или проект. PEST расшифровывается как аббревиатура четырех внешних факторов: политического, экономического, социального и технологического. По теорию Дмитрия Золотарева, «основателем PEST-анализа считается профессор Гарвардского университета Фрэнсис Джозеф Агилар»[4]. PEST-анализ часто используется для ответа на вопрос, «как политические, экономические, социальные и технологические факторы влияют на проект»[1].

В данной статье рассматриваются два основных аспекта в каждом из четырех уровней: политика, экономика, общество и наука и техника, чтобы подробно описать основную ситуацию в Центральной Азии.



Рис. 1

2. Политические факторы

2.1 Политическая стабильность

Внутренняя стабильность в Центральной Азии

После независимости все пять стран Центральной Азии прошли через определенный период политических преобразований и социальных перемен. Страны Центральной Азии подчеркивают авторитет правящей партии и наделяют своих лидеров высокой степенью исполнительной, судебной и законодательной власти, а также увеличивают продолжительность их пребывания у власти. Опытные лидеры и центральноазиатская традиция строгого соблюдения дисциплины и поддержки лидера «способствуют стабильности политической ситуации и социальной среды, но в то же время они подвержены коррупции, снижению эффективности работы правительства и низкой степени политической демократизации»[2].

С другой стороны, Центральная Азия в силу своего географического положения имеет собственные сложные этнические и религиозные проблемы, проблему демаркацию границ и проблему распределения ресурсов. В условиях социальных изменений и репрессии в экономике экстремисты склонны создавать проблемы под этническим и религиозным лозунгом, что в «свою очередь ведет к обострению этноконфессиональных конфликтов и идеологическому хаосу»[5].

Внешняя стабильность в Центральной Азии

Центральная Азия с древних времен была транспортным узлом между восточной и западной цивилизациями. По мениею учённого Шэнь Цзюньлинь, «Центральная Азия страдает от деятельности организованной преступности, такой как контрабанда наркотиков и торговля людьми, что также может представлять угрозу для региональной стабильности и безопасности»[7].

2.2 Отношения между Китаем и странами Центральной Азии

Двусторонние отношения между Центральной Азией и Китаем имеют ряд политические особенности.

Во-первых, отношения основаны на принципах взаимного политического доверия. Китай и страны Центральной Азии имеют общие

цели по таким вопросам, как борьба с терроризмом и безопасность границ.

Во-вторых, выдвинутые Китаем инициативы по сотрудничеству соответствуют стратегиям развития пяти стран Центральной Азии, таким как новая экономическая политика Казахстана «Светлый путь», стратегия Туркменистана «Возрождение Великого Шелкового пути» и т. д. Стратегии двух сторон глубоко дополняют друг друга. Реализация практического сотрудничества между двумя сторонами поможет Китаю и Центральной Азии достичь высокой степени сотрудничества.

В-третьих, сотрудничество Китая с Центральной Азией имеет очень большой масштаб. Сотрудничество между Китаем и странами Центральной Азии не ограничивается рамками двусторонних ограничений, но также «включает в себя воздействие с другими странами и регионами, такими как инициатива "Один пояс и один путь" и рамки Шанхайской организации сотрудничества (ШОС)»[11].

Подводя итог, можно сказать, что такие факторы, как внутренние отношения, этнические проблемы, экстремистские и террористические угрозы и организованная преступность в Центральной Азии, могут повлиять на политическую стабильность и ситуацию с безопасностью в регионе, тем самым оказывая определенное влияние на сотрудничество Китая с Центральной Азией.

3. Экономические факторы

3.1 Торговля и инвестиции

Обобщив данные о торговле и сотрудничестве между Китаем и Центральной Азией с 30-й годовщины установления дипломатических отношений, мы представим изменения в торговом обмене между двумя сторонами в следующих сферах:

а) Торговая зона: с «пограничная зона» до «расширение от границы до восточного побережья Китая»[3].

б) Инвестиционные сферы: с «энергетический сектор» до «машиностроение, химическая промышленность, производство строительных материалов, искусственный интеллект, медицина, культура и многие другие области»

в) Масштаб торговли: с «малый масштаб и монолитная структура торговли» до «увеличение масштабов и диверсификация структуры торговли»

г) Инвесторы: с «инвестиции Китая в Центральную Азию» до «двусторонние инвестиции»

В последние два года торговое сотрудничество между Китаем и Центральной Азией также сохраняет положительную динамику.

По данным Министерства коммерции Китая, в 2022 году объем торговли между Китаем и пятью странами Центральной Азии достиг 70,2 миллиарда долларов. Импорт сельскохозяйственной продукции, энергоносителей и минеральных продуктов из стран Центральной Азии вырос более чем на 50 % по сравнению с предыдущим годом, а экспорт электромеханической продукции в страны Центральной Азии увеличился на 42 % по сравнению с предыдущим годом[12]. Примечательно, что в 2022 году объем трансграничной электронной торговли Китая с Центральной Азией вырос на 95 процентов по сравнению с предыдущим годом, и почти 300 предприятий Центральной Азии открыли свои представительства на китайских платформах электронной коммерции[13]. Торговое сотрудничество Китая с Центральной Азией сохраняет хорошую динамику развития, в результате чего в эксплуатацию вводится большое количество проектов, способствующих модернизации промышленности и улучшению условий жизни населения.

По данным Главного таможенного управления Китая, «за первые четыре месяца 2023 года объем импорта и экспорта Китая с пятью странами Центральной Азии составил 173,05 млрд юаней, что на 37,3 % больше, чем в прошлом году. Экспорт Китая в пять стран Центральной Азии за первые девять месяцев 2023 года составил 43,8 млрд долларов США по сравнению с 30,1 млрд долларов США за тот же период прошлого года, что на 45,19 % больше, чем в прошлом году»[14]. Среди них, с точки зрения товарных категорий, «в пятерку лидеров входят текстильное сырье и текстильная продукция, машины и электрооборудование, автомобили и самолеты и другое транспортное оборудование, обувь, головные уборы, зонты и их части, неблагородные металлы и их продукция»[10].

Подводя итог, можно сказать, что сотрудничество между Китаем и Центральной Азией в области торговли и инвестиций демонстрирует взаимовыгодную и беспроигрышную ситуацию, и обе стороны достигли положительных результатов в области ресурсов и строительства инфраструктуры. В будущем, с углублением и расширением сотрудничества между двумя сторонами, потенциал торгового и инвестиционного сотрудничества остается огромным.

3.2 Инфраструктура

Инфраструктура играет важную и незаменимую роль в национальном и межрегиональном сотрудничестве и развитии.

В рамках сотрудничества "Пояс и путь" реализуют следующие инфраструктурные проекты: транскаспийский международный транспортный маршрут, Китайско-грузино-украинская железная дорога. Китайско-грузино-украинская магистраль, Газопровод Центральная Азия Китай, Поезд Китай-Европа, Международный центр приграничного сотрудничества «Хоргос», Строительство системы накопления электрической энергии мощностью 150 МВт (300 МВтч) в Ферганской области Узбекистана[15].

Эти инфраструктурные проекты помогают повысить устойчивость энергоснабжения и способствуют развитию местной экономики.

4. Социальные факторы

4.1 Уровень образования

Обзор высшего образования в Центральной Азии

Высшее образование в Центральной Азии начало развиваться после Октябрьской революции в России, а Туркестанский народный университет, основанный в апреле 1918 года, считается первым университетом в Центральной Азии. «В 1930-х годах система высшего образования в Центральной Азии в основном сформировалась, но она сопровождалась небольшим количеством университетов, а также низким уровнем преподавания и научных исследований» [9].

За 30 лет независимости правительства пяти государств Центральной Азии увеличили инвестиции в образование, что привело к значительному росту числа высших учебных заведений, а также к различным улучшениям в инфраструктуре вузов, системе студенческих кредитов и академической системе.

Сотрудничество между Китаем и Центральной Азией в области образования

С официальным установлением двусторонних дипломатических отношений и решением исторических пограничных вопросов образовательные обмены и сотрудничество Китая с Центральной Азией получили новые возможности для развития.

«С 2004 года в Центральной Азии было создано в общей сложности 13 Институтов Конфуция. В Центральной Азии университеты также начали создавать специальности или исследовательские центры по китайскому языку и китаеведению»[19]. Создание Институтов Конфуция и программ по изучению китайского языка или китаеведения позволяет учащимся получить знания и навыки китайского языка, расширить распространение китайского языка и культуры, а также удовлетворить потребности обеих сторон в лингвистических талантах. Кроме того, Китай увеличил долю стипендий для иностранных студентов из Центральной Азии. Например, 14 октября 2023 года в Алматы прошел Первый китайско-центральноазиатский форум сотрудничества в области высшего образования. Форум, темой которого стала «интеграция промышленности и образования в контексте четвертой промышленной революции»[20], призван содействовать межобластной и межстрановой междисциплинарной интеграции, а также интеграции университетов и общества.

4.2 Культурные обмены

С началом выдвижения инициативы "Пояс и путь" Китай и Центральная Азия осуществляют практическое сотрудничество в области совместного выдвижения объектов всемирного наследия, «совместной археологии, выставок культурных реликвий»[17], «сохранения и реставрации исторических памятников»[18], а также подготовки научно-технических кадров. «В 2021 и 2022 годах Китай и правительства и органы культуры Казахстана, Кыргызстана, Таджикистана, Узбекистана и других государств-членов ШОС подписали Соглашение о сотрудничестве в области охраны культурного наследия между правитель-

ствами государств-членов ШОС и Меморандум о сотрудничестве в области музейного дела между компетентными органами государств-членов ШОС» [21].

Согласно консенсусу, достигнутому между Китаем и пятью странами Центральной Азии на первом саммите Китай-Центральная Азия в 2023 году, в будущем шесть стран также будут создавать возможности для сотрудничества и обменов в области студенческих обменов, культурных и спортивных мероприятий, СМИ, кино и телевидения, а также туризма.

5. Технологические факторы

5.1 Научно-техническая и инновационная политика

В последние годы политика в области науки, технологий и инноваций (НТИ) в Центральной Азии постепенно приобретает все большую значимость: страны разрабатывают политику и программы, направленные на содействие НТИ и технологическому развитию, и в разной степени увеличивают инвестиции в науку и технологии.

5.2 Использование новых технологий

Научно-технические инновации являются важным средством повышения национальной конкурентоспособности и стимулирования экономического роста. Несмотря на сохраняющийся низкий уровень инвестиций в странах Центральной Азии, их национальные стратегии развития по-прежнему ориентированы на развитие новых высокотехнологичных отраслей, причем «ИКТ являются приоритетной отраслью для всех пяти стран Центральной Азии»[16]. Кроме того, такие высокотехнологичные отрасли, как аэрокосмическая промышленность, нанотехнологии, робототехника, генная инженерия и т. д., также «фигурируют в промышленных политиках приоритетного развития различных стран Центральной Азии соответственно»[6].

Китай и Центральная Азия географически близки. Ученный Юэ Пин Центра по изучению Центральной Азии Пекинского университета заключил: «Обе стороны испытывают настоятельное желание ускорить промышленные технологические инновации и существуют широкие перспективы для сотрудничества и обменов между двумя сторонами в области новой энергетики, новых материалов, биологии, производства передового оборудования, электронной информации и других стратегических развивающихся отраслей»[8].

Заключение

За последние несколько десятилетий отношения сотрудничества между Китаем и регионом Центральной Азии достигли значительного прогресса, способствуя сотрудничеству и обменам между двумя сторонами в самых разных областях. Используя метод PEST-анализа, принятый в данной работе, мы всесторонне изучаем ситуацию с развитием пяти стран Центральной Азии с различных точек зрения, таких как политическая, экономическая, социальная и технологическая. Эти анализы являются ценными рекомендациями для китайских предприятий, ориентированных на сотрудничество и инвестиции в Центральную Азию. В будущем, по мере развития процесса глобализации, потенциал сотрудничества между Китаем и Центральной Азией будет еще больше раскрыт. Мы ожидаем, что обе стороны продолжат укреплять связь и сотрудничество, совместно содействовать региональному развитию и достигать взаимной выгоды и беспроигрышных результатов. В то же время мы надеемся, что китайские предприятия смогут более эффективно вести свой бизнес в Центральной Азии на основе информации, представленной в этой статье, и внести свой вклад в процветание и развитие региона.

Литература

1.А.В. Цыганов, PEST-анализ организации контрейлерных перевозок в России, Инженерный вестник Дона, №2 (2019)

2.Бао И, Политическая стабильность и политический кризис в процессе политического развития стран Центральной Азии, Исследования России, Восточной Европы и Центральной Азии, №1 (2016)

3.Ван Хайян, 30 лет экономического и торгового сотрудничества между Китаем и странами Центральной Азии: достижения и перспективы, Евразийская экономика, № 4, том 4, 2023

4.Дмитрий Золотарев, Сергей Переслегин, Общие выводы по PEST-анализу на 2014–2024 годы, Экономические стратегии, № 7(2015)

5.У Хунвэй, Новое исследование ситуации в Центральной Азии, Журнал Синьцзянского педагогического университета (Философия и социальные науки), №4, Том 37, 2016

6.Цзиньтин Цзин, Ван Вэньцзин, Исследование научно-технического сотрудничества между Китаем и пятью странами Центральной Азии с точки зрения конкурентоспособности исследований, Исследования по управлению наукой и технологиями, том 4, 2020

7.Шэнь Цзюньлинь, Факторы риска стратегии "Экономического пояса Шелкового пути" в Центральной Азии, Журнал колледжа Лонгдонг, №6, Том 28, 2017

8.Юэ Пин, Попытка обсудить состояние научно-технического инновационного потенциала пяти стран Центральной Азии и перспективы научно-технического сотрудничества с Китаем, Практика популяризации науки, 2020

9.Ян Цзюй, Обзор высшего образования в Центральной Азии, Центральноазиатские исследования, Издательство литературы по общественным наукам, № 1, 2017

10.UNESCO Institute For Statistics Database. дата обращения: 19.02.2025

11. Вопросы Востока и Запада | Гу Вэй: Каковы отличительные черты сотрудничества Китая и Центральной Азии (baidu.com) [EB/OL]. (2023-05-18) [5, с.5]. Дата: 19.02.2025

12. Экономическое и торговое сотрудничество между Китаем и пятью странами Центральной Азии развивается быстрыми темпами (mofcom.gov.cn) [EB/OL]. (2023-04-20) [8, с.7]. Дата: 19.02.2025

13. Объем торговли Китая с пятью странами Центральной Азии увеличился на 22% (baidu.com)[EB/OL]. (2023-05-12)[9, с.7]. Дата: 19.02.2025

14. Главное таможенное управление Китайской Народной Республики (customs.gov.cn) [10, с.7]. Дата публикации: 19.02.2025

15. Железная дорога Китай-Кыргызстан-Узбекистан достигла значительного прогресса. Подготовительные работы завершены, и строительство начнется в подходящее время в этом году! |Киргизия|Центральная Азия|Россия|Киргизия_Подписка NetEase (163.com)[EB/OL].(2024-04-03)[11, с.8]. Дата: 19.02.2025

16. Трасса Китай-Кыргызстан-Узбекистан будет официально открыта для движения 25-го числа - Китайская сеть пояса и пути (yidaiyilu.gov.cn) [EB/OL]. (2018-02-24) [12, с.9]. Дата: 19.02.2025

17. Автомагистраль Китай-Кыргызстан-Узбекистан_Энциклопедия Baidu (baidu.com)[13, с.9] https://baike.baidu.com/item/=aladdin. Дата: 19.02.2025

18. Газопровод Китай-Центральная Азия_Энциклопедия Baidu (baidu.com) [14, с.9] (https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%AD%E5%9B%BD-%E4%B8%AD%E4%BA%9A%E5%A4%A9%E7%84%B6%E6%B0%94%E7%AE%A1%E9%81%93/5206252?fr=ge_ala, дата: 19.02.2025)

19. Институты Конфуция способствуют тому, что «китайская лихорадка» становится тенденцией в Центральной Азии_Министерство иностранных дел Китайской Народной Республики (fmprc.gov.cn) [EB/OL]. (2023-05-16) [23, с.11]. Дата: 19.02.2025

20.2023 Проведен Форум Альянса университетов Шелкового пути. Китай и Центральная Азия углубляют сотрудничество в сфере высшего образования_Tencent News (https://news.qq.com/rain/a/20231008A092MI00) (2023-10-08) [24, с.11]. Дата: 19.02.2025

21. Моя страна и пять стран Центральной Азии достигли новых результатов в обмене культурным наследием и сотрудничестве (ncha.gov.cn) [EB/OL]. (2023-05-23) [25, с.13]. Дата: 19.02.2025

Cooperation between China and Central Asian Countries Based on PEST Analysis Method

Zhang Wanyi, Savkovich E.V.

National Research Tomsk State University

The cooperation between China and Central Asian countries has developed in many areas, including politics, economics, culture and technology. Since the establishment of cooperative relations between China and Central Asian countries in 1992, both sides have achieved fruitful results in infrastructure construction, trade, investment and politics. The cooperation has promoted the economic development of China and Central Asian countries, strengthened the friendly relations between the countries, and made positive contributions

to peace and stability in the region. As globalization progresses, the potential for cooperation between China and Central Asia will be further unleashed.

PEST (Political, Economic, Social, Technological) analysis helps to assess various aspects of the external environment that affect the cooperation between China and Central Asian countries. This paper uses the PEST analysis method to examine the development situation of five Central Asian countries in recent years from four levels: political, economic, social and technological. These factors show how China and Central Asian countries can use PEST analysis to assess and improve their cooperation.

Keywords: PEST analysis method, China, Central Asia, Belt and Road Initiative

References

1. A. V. Tsyganov, PEST Analysis of the Organization of Piggyback Transportation in Russia, Engineering Bulletin of the Don, No. 2 (2019)
2. Bao Yi, Political Stability and Political Crisis in the Process of Political Development of Central Asian Countries, Studies of Russia, Eastern Europe and Central Asia, No. 1 (2016)
3. Wang Haiyang, 30 Years of Economic and Trade Cooperation between China and Central Asian Countries: Achievements and Prospects, Eurasian Economy, No. 4, Vol. 4, 2023
4. Dmitry Zolotarev, Sergey Pereslegin, General Conclusions on the PEST Analysis for 2014-2024, Economic Strategies, No. 7 (2015)
5. Wu Hongwei, New Research on the Situation in Central Asia, Journal of Xinjiang Normal University (Philosophy and Social Sciences), No. 4, Vol. 37, 2016
6. Jingting Jing, Wang Wenjing, Research on Sci-tech Cooperation between China and Five Central Asian Countries from the Perspective of Research Competitiveness, Science and Technology Management Studies, Vol.4, 2020
7. Shen Junlin, Risk Factors of the Silk Road Economic Belt Strategy in Central Asia, Longdong College Journal, No.6, Vol.28, 2017
8. Yue Ping, An Attempt to Discuss the Status of Scientific and Technological Innovation Potential of Five Central Asian Countries and the Prospects of Sci-tech Cooperation with China, Science Popularization Practice, 2020
9. Yang Ju, Review of Higher Education in Central Asia, Central Asian Studies, Social Science Literature Publishing House, No.1, 2017
10. UNESCO Institute For Statistics Database. accessed on 2025-02-19
11. East-West Issues | Gu Wei: What Are the Distinctive Features of China-Central Asia Cooperation (baidu.com) [EB/OL]. (2023-05-18) [5, p.5]. Date: 2025-02-19
12. Economic and Trade Cooperation Between China and the Five Central Asian Countries Has Been Developing Rapidly (mofcom.gov.cn) [EB/OL]. (2023-04-20) [8, p.7]. Date: 2025-02-19
13. China's Trade Volume with the Five Central Asian Countries Has Increased by 22% (baidu.com)[EB/OL]. (2023-05-12)[9, p.7]. Date: 2025-02-19
14. General Administration of Customs of the People's Republic of China (customs.gov.cn) [10, p.7]. Publication date: 2025-02-19
15. The China-Kyrgyzstan-Uzbekistan Railway has made significant progress. The preparatory work has been completed, and construction will begin at an appropriate time this year! |Kyrgyzstan|Central Asia|Russia|Kyrgyzstan_NetEase Subscription (163.com)[EB/OL].(2024-04-03)[11, p.8]. Date: 2025-02-19
16. The China-Kyrgyzstan-Uzbekistan Highway will be officially opened to traffic on the 25th - China Belt and Road Network (yidaiyilu.gov.cn) [EB/OL]. (2018-02-24) [12, p.9]. Date: 02/19/2025
17. China-Kyrgyzstan-Uzbekistan Highway_Baidu Encyclopedia (baidu.com)[13, p.9] https://baike.baidu.com/item/=aladdin. Date: 19.02.2025
18. China-Central Asia Gas Pipeline_Baidu Encyclopedia (baidu.com) [14, p.9] (https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%AD%E5%9B%BD-%E4%B8%AD%E4%BA%9A%E5%A4%A9%E7%84%B6%E6%B0%94%E7%AE%A1%E9%81%93/5206252?fr=ge_ala, date: 19.02.2025)
19. Confucius Institutes Help Make "China Fever" Become a Trend in Central Asia_Ministry of Foreign Affairs of the People's Republic of China (fmprc.gov.cn) [EB/OL]. (2023-05-16) [23, p.11]. Date: 2025-02-19
20. 2023 Silk Road University Alliance Forum held. China and Central Asia deepen cooperation in higher education_Tencent News (https://news.qq.com/rain/a/20231008A092MI00) (2023-10-08) [24, p.11]. Date: 2025-02-19
21. My country and the five Central Asian countries achieved new results in cultural heritage exchange and cooperation (ncha.gov.cn) [EB/OL]. (2023-05-23) [25, p.13]. Date: 2025-02-19

Развитие мирового рынка систем хранения энергии на основе литий-ионных батарей

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

Повышение качества энергетических систем и использование возобновляемых источников энергии обуславливают потребность в надёжных, экономически выверенных и экологически чистых системах хранения энергии. По этой причине системы аккумулирования энергии, основанные на литий-ионных батареях, находят всё более широкое применение в различных сферах. Благодаря применению инновационных материалов литий-ионные батареи становятся всё более эффективными. Плотность энергии, время зарядки и безопасность этих батарей существенно улучшаются, что делает их идеальным выбором для систем хранения энергии. Эксперты предполагают в обозримом периоде дальнейший рост применения технологии аккумуляции и хранения электроэнергии на основе литий-ионных батарей в бытовой сфере и производственной деятельности, что наряду с общественной полезностью развития данной технологии предполагает сопутствующие издержки в виде возрастания антропогенной нагрузки на регионы добычи лития.

Ключевые слова: глобальное хозяйство, мировое производство, мировые запасы лития, литий-ионный аккумулятор, «зеленая экономика», инновации.

Введение.

В условиях активного развития экологически чистых источников энергии наблюдается стремительное расширение рынка систем хранения, функционирующих на основе литий-ионных батарей. Подобные системы представляют собой один из наиболее распространённых методов аккумулирования энергии, получаемой как из возобновляемых, так и традиционных источников. Указанные устройства способны накапливать избыточную электроэнергию в периоды её производства и отдавать её по мере возникновения повышенной потребности в ней.

Аккумуляторы на основе лития, известные как литий-ионные аккумуляторы, представляют собой разновидность перезаряжаемых батарей, отличающихся высокой плотностью энергии. Один килограмм литий-ионного аккумулятора способен сохранять до 150 ватт-часов электроэнергии. Эти батареи не подвержены т. н. «эффекту памяти аккумуляторов», что позволяет их заряжать без предварительной разрядки. Литий-ионные аккумуляторы отличаются низкой потребностью в обслуживании и идеально подходят для использования в современных технических системах. Они также характеризуются более низким уровнем саморазряда по сравнению с никель-кадмиевыми аккумуляторами. Литий-ионные аккумуляторы находят широкое применение в различных областях, включая автомобильную промышленность, производство мобильных устройств и персональных компьютеров.

Научная литература содержит достаточно внушительный массив исследований по вопросам, связанным с применением технологий применения лития в экономическом пространстве (например, [1-3; 5-8; 11]), регулярно подготавливаются различные обзоры состояния и перспектив развития отраслей, использующих литий в качестве сырья (например, [4; 12-15]). В них содержатся разнополярные точки зрения относительно перспектив дальнейшего расширения этого металла в производстве. Тем не менее, все авторы однозначно солидарны во мнении, что в настоящий период литий-ионные аккумуляторные технологии представляют важную инновацию, нашедшую активное применение не только в производстве бытовых приборов, устройств связи, компьютерной технике, но и в сферах энергетики и автомобильного производства.

Результаты исследования.

Добыча и использование лития, его сплавов и соединений.

Литий, его соединения и сплавы представляют собой неотъемлемый элемент в разнообразных отраслях промышленности, таких как автомобилестроение, авиастроение, металлургия, микроэлектроника, химия и многих других. В частности, литий является незаменимым компонентом при создании аккумуляторных батарей с высокой ёмкостью. Более того, этот металл находит применение даже в производстве лекарственных препаратов, используемых в психиатрии. Литий занимает значимое место в тяжёлой промышленности. Его применяют в процессе выплавки и легирования алюминия, что способствует улучшению пластичности, прочности и восстановлению металлов. Помимо этого, литий играет ключевую роль в ядерной энергетике. Он представляет собой единственный доступный способ получения трития, а также используется при производстве стержней, служащих для регулирования системы защиты реактора [4].

При этом за прошедшее десятилетие произошли заметные структурные изменения в применении лития. Так, «если в 2014 г. основной объём лития использовался в производстве стекла и керамики, то в 2023 г. на первое место вышло производство аккумуляторов. Их доля в мировом потреблении увеличилась почти втрое. В 2023 году более половины спроса на этот металл (82,9 тыс. т) пришлось на электромобили. Для их производства требуется в шесть раз больше элементов, таких как медь, кобальт, марганец и другие, по сравнению с обычными автомобилями» [9].

Ранг	Направление	Индекс значимости	Отрасль
1	Литий-ионные аккумуляторы для электроники	1,00	хранение энергии
2	Литий-ионные аккумуляторы для электротранспорта	0,37	хранение энергии
3	Стационарные установки для накопления эл.энергии	0,22	хранение энергии
4	Производство керамики	0,21	промышленность
5	Производство стекла	0,18	промышленность
6	Производство порошков-флюсов для литья стали	0,16	промышленность
7	Материалы для стоматологии	0,03	медицина
8	Компоненты для самолетов	0,02	промышленность
9	Лекарственные препараты	0,02	медицина
10	Промышленные смазки	0,01	промышленность

Рис. 1 – Основные направления применения лития.
Источник: [4, 9].

В мире имеются колоссальные запасы лития, однако подавляющая его часть сосредоточена в морской воде. В настоящее время ни одна страна не обладает технологией экономически обоснованного извлечения лития из воды. На суше, по состоянию на 2022 год, 60% от общего объёма мировых запасов лития было сосредоточено на территории Южной Америки и Мексики [4] (рис. 2).

Объем добычи лития за период 2014-2023 гг. увеличился в 5 раз, достигнув показателя в 180 тыс. тонн. Аналитики НИУ ВШЭ прогнозируют рост потребления лития в мире к 2030 г. до 470 тыс. т. [9]. Однако после резкого роста потребления и соответствующего роста мировых цен на литий, с начала 2024 года наблюдается тенденция к снижению стоимости лития, что обусловлено снижением спроса на электромобили со стороны китайских потребителей. Производители, специализирующиеся на добыче лития, оптимизируют свои издержки и отказываются от планов по расширению производства. Это происходит после того, как за прошедший год цена на металл, используемый в производстве аккумуляторов, упала более чем на 80% [4].

На этом основании ряд аналитиков считают, что период активного использования лития в сфере высоких технологий близится к завершению. В настоящее время крупные технологические компании активно развивают альтернативные материалы. В 2015 году компания Apple получила патент на разработку аккумуляторов на основе графена, а спустя два года примеру Apple последовала компания Samsung. Кроме того, следует отметить ещё один примечательный тип аккумуляторов - атомные батареи. Эти устройства стали настоящим достижением в области обеспечения длительной и стабильной энергией таких устройств, как кардиостимуляторы, космические аппараты, подводные системы и полярные станции. Тем не менее, несмотря на свою высокую стоимость и ограниченное распространение, эти батареи уже находят своё применение, и их использование будет только расширяться [4].

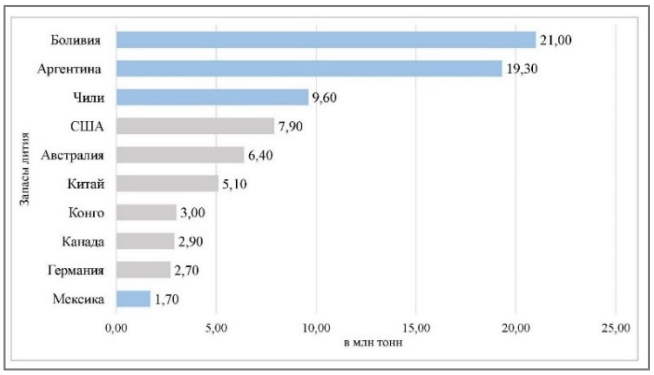


Рис. 2 – Ведущие страны по запасам лития.
Источник: [11, 12].

Характеристика глобального рынка систем хранения энергии на основе литий-ионных аккумуляторов.

В настоящее время на мировом рынке наблюдается значительный рост спроса на литий-ионные аккумуляторы, что обусловлено рядом значимых факторов.

Во-первых, в мире происходит стремительное увеличение количества электро- и гибридных автомобилей, которые используют литий-ионные аккумуляторы в качестве источника энергии. Растущий спрос на электромобили, стимулируемый закреплением в общественном сознании нарратива «зеленой экономики», стимулирует развитие систем хранения энергии на основе литий-ионных аккумуляторов. В будущем, благодаря развитию аккумуляторных технологий, электромобили будут обладать более коротким временем зарядки, увеличенным запасом хода и более доступной стоимостью.

Во-вторых, увеличивается спрос на бытовую электрическую технику, технологически оснащённую системами хранения электроэнергии на основе литий-ионных батарей. Возрастающий интерес указанному сегменту бытовой техники также служит мощным катализатором динамичного развития рынка систем хранения энергии.

В-третьих, в современном обществе наблюдается тенденция к увеличению использования электронных устройств, таких как планшеты, ноутбуки и смартфоны, для коммуникации и выполнения повседневных задач. Поскольку эти устройства функционируют на литий-ионных батареях, глобальный спрос на данные системы аккумуляции и хранения электроэнергии продолжает расти.

В-четвёртых, развитие возобновляемых источников энергии, особенно в странах, активно продвигающих пункты повестки «зеленой экономики», влечёт активное развитие сетевых систем накопления энергии, в основе которых лежат литий-ионные аккумуляторные технологии. «Крупные стационарные системы накопления электроэнергии, как правило, устанавливаются рядом с электростанциями для стабилизации выработки электроэнергии в больших электросетях. Крупнейшая в мире система накопления сетевого масштаба на литиевых батареях находится в Калифорнии (США). Стационарные системы накопления также поддерживают непрерывную работу энергетических установок на возобновляемых источниках (солнечных, ветровых), накапливая избыточную энергию и отдавая её в сеть в период низкой выработки» [9].

Ожидается, что в обозримой перспективе глобальное энергопотребление будет демонстрировать устойчивый рост, в течение которого наиболее востребованными станут производственные и бытовые системы, работающие от электричества. Указанное обстоятельство обуславливает быстрорастущий спрос на системы хранения энергии, основанные на литий-ионных аккумуляторах. В 2023 г. объём мирового рынка систем хранения энергии, функционирующих на основе литий-ионных аккумуляторов, составил приблизительно 5,5 млрд долл. США. По прогнозам экспертов, в период 2024-2032 гг. этот рынок будет демонстрировать ежегодный рост в среднем на 15,2%, достигнув к 2032 г. показателя в 19,65 млрд долл. [13].

При этом, по прогнозам экспертов [13], в период с 2024 по 2032 гг.:

- традиционные системы энергообеспечения будет расти в среднем по 16,7% в год;

- системы автономного энергоснабжения продемонстрируют среднегодовой прирост в 16,1%, что обусловлено возрастающей потребностью в энергетической независимости, особенно «для обеспечения электроэнергией удалённых объектов, таких как сельские или изолированные территории, районы со сложными природно-климатическими условиями и т. д.» [9];

- гибридные системы, способные работать как от сети, так и автономно, будут демонстрировать среднегодовое увеличение в размере 14,6%, что указывает на их гибкость и высокую эффективность в различных условиях энергоснабжения.

- прочие типы систем энергоснабжения покажут среднегодовой темп роста в 13,7%.

Самый высокий среднегодовой темп роста будет обеспечен в Азиатско-Тихоокеанском регионе - 19,7%, что обусловлено ускоренным промышленным развитием, урбанизацией и увеличением инвестиций в инфраструктуру, использующую возобновляемые источники энергии. Далее проследуют государства Ближнего Востока и Африки, где прирост данного показателя будет наблюдаться в размере 16,4%. Данное обстоятельство свидетельствует о том, что в этих регионах всё

больше внимания уделяется диверсификации энергетической отрасли и поиску решений для обеспечения надёжного хранения энергии, способствующему повышению стабильности региональных энергосистем. В Латинской Америке прогнозируется рост производства литий-ионных аккумуляторов для систем хранения энергии в 14,5%, что базируется на реализуемых государственных программах и активном внедрении возобновляемых источников энергии. Северная Америка и Европа также продемонстрируют значительный рост показателей использования систем хранения энергии на основе литий-ионных аккумуляторов - на 12,5% и 11,6% соответственно, что обусловлено растущим интересом к данной инновации, способствующей более эффективному использованию возобновляемых источников энергии и повышению энергоэффективности [13].

Среди суверенных потребителей ведущие позиции в сегменте мирового использования литий-ионных аккумуляторов займёт Индия, демонстрируя впечатляющий среднегодовой прирост в 22,6%. Это обусловлено растущей потребностью промышленных предприятий в аккумуляторных системах накопления энергии, а также государственными программами по переходу на возобновляемые источники энергии.

Рынок систем накопления энергии на базе литий-ионных аккумуляторов будет активно развиваться и в Китае, где ежегодный прирост составит 18,9%. Указанное обстоятельство свидетельствует о том, что в стране вкладываются значительные средства в развитие инфраструктуры возобновляемых источников энергии и технологий хранения энергии.

Заметные темпы ежегодного роста в размере 17,3% продемонстрирует и Саудовская Аравия, которая активно работает над развитием и укреплением своей энергетической отрасли.

Бразилия, Канада и Мексика также покажут значительный рост в сфере накопления энергии на базе литий-ионных аккумуляторов: 16,6%, 14,3% и 14,1% соответственно. Эти достижения станут возможными благодаря расширению спектра проектов, направленных на использование возобновляемых источников энергии, и активной поддержке со стороны правительства.

В Англии, Австралии и США прогнозируется увеличение на 13,9%, 13,4% и 12,4% соответственно, что связано с активным внедрением систем аккумулирования энергии для обеспечения стабильности энергосистем и развитием возобновляемых источников энергии.

Умеренный рост рассматриваемого показателя будет наблюдаться и в Японии, Германии, Франции и Италии, что обусловлено продолжением государственной политики, направленной на повышение энергоэффективности и поиск стабильных решений в логике «энергетического перехода» [13].

Таблица 1

Прогнозируемый среднегодовой рост накопления энергии на базе литий-ионных аккумуляторов по регионам и странам (GAGR, %), 2024-2032 гг.

Страна	Рост	Страна	Рост	Страна	Рост
Индия	22,6	Мексика	14,1	ФРГ	11,2
Китай	18,9	Англия	13,9	Франция	10,6
Сауд. Аравия	17,3	Австралия	13,4	Италия	9,5
Бразилия	16,6	США	12,4		
Канада	14,3	Япония	11,8		

Источник: [13].

Производство литий-ионных аккумуляторов для автомобильной индустрии.

Основными факторами, способствующими развитию сегмента аккумуляторных элементов и блоков на рынке электромобилей, являются прогресс в области аккумуляторных технологий, выраженный в повышении плотности энергии и дальности хода, а также увеличение инвестиций в профильные НИОКР. Кроме того, целенаправленная государственная политика и растущий спрос на электромобили стимулируют потребность в эффективных технологических решениях.

Профильные НИОКР в сфере электромобильных литий-ионных аккумуляторных технологий проводятся по нижеследующим направлениям.

1. Сегмент бортовых зарядных устройств. Указанный сегмент стимулируется развитием инфраструктуры электромобилей, когда правительства и частные компании инвестируют в зарядные сети. Кроме того, технологические инновации повышают эффективность зарядки и сокращают время зарядки, а внимание автопроизводителей к бесшовной интеграции зарядных устройств в электромобили стимулирует рост сегмента.

2. Сегмент топливных стеков. Этот сегмент, в первую очередь, обусловлен развитием технологии водородных топливных элементов и их потенциалом в качестве экологически чистого источника энергии для электромобилей. Инвестиции в исследования топливных элементов и правительственные инициативы по продвижению автомобилей на топливных элементах являются ключевыми факторами, способствующими росту этого сегмента на рынке электромобилей.

3. Сегмент медленной зарядки. Системы медленной зарядки, как правило, более экономичны и просты в установке, что делает их привлекательными для домашних пользователей и небольших зарядных станций. Такой тип зарядки более подходит для ночной зарядки или, когда автомобили припаркованы на длительное время, например, на рабочих местах или в жилых районах. Перераспределение спроса на электроэнергию на вечерние и ночные периоды уменьшают нагрузку на существующие электрическую сеть, что облегчает интеграцию технологии медленной зарядки в область применения без существенной модернизации инфраструктуры. Кроме того, медленная зарядка, как правило, считается более щадящей для электромобильных аккумуляторов, что потенциально увеличивает срок их службы и эффективность. Государственная политика и стимулы, поощряющие энергосбережение, также могут способствовать использованию медленной зарядки. В целом, такие факторы, как доступность по цене, простота установки, совместимость с существующей инфраструктурой, забота о сохранности аккумуляторной батареи и соответствие целям энергосбережения, способствуют развитию сегмента медленной зарядки на мировом рынке электромобилей.

По мере расширения парка электромобилей критически важным процессом - как с экологической, так и с экономической точки зрения - становится переработка аккумуляторов. Она включает в себя сбор, сортировку и переработку использованных аккумуляторных батарей с целью извлечения ценных материалов, которые затем могут быть повторно использованы для производства новых аккумуляторов или других изделий.

Этот процесс не только сохраняет природные ресурсы, но и снижает воздействие на окружающую среду, например, загрязнение почвы и воды опасными химическими веществами. Переработка как литий-ионных аккумуляторов, так и свинцово-кислотных, никель-кадмиевых, никель-металлогидридных, имеет большое значение для устойчивого развития окружающей среды. Извлекая такие металлы, как свинец, никель, литий и кобальт, переработка аккумуляторов способствует уменьшению зависимости от первичных материалов, а также развитию многооборотной экономики.

Переработка аккумуляторов имеет множество преимуществ, включая защиту окружающей среды, сохранение ресурсов и экономическую выгоду. Она снижает потребность в новом сырье, уменьшая деградацию окружающей среды, связанную с добычей полезных ископаемых. Переработка аккумуляторов также предотвращает попадание опасных химических веществ на свалки, уменьшая загрязнение почвы и воды и защищая экосистемы. С экономической точки зрения, она возвращает ценные материалы, такие как литий, кобальт и никель, в промышленность по производству аккумуляторов, снижая производственные затраты и зависимость от импортных материалов. Кроме того, переработка аккумуляторов поддерживает концепцию циркулярной экономики, способствует устойчивому развитию и создает рабочие места в секторе переработки. В целом, переработка аккумуляторов - это важнейший шаг на пути к более устойчивому и ресурсосберегающему будущему.

Примером государственной политики в области утилизации отработавших аккумуляторов может стать немецкий опыт. В Германии действуют одни из самых строгих в мире экологических норм. В 2023 г. вступил в силу Закон о батареях, который выступает как немецкий компонент системы европейских законодательных мер, реализующих Директиву Евросоюза об аккумуляторных батареях (The Directive 2006/66/EC of the European Parliament and of the Council of 6 September 2006 on batteries and accumulators and waste batteries and accumulators

and repealing Directive 91/157/EEC). Его цель - обеспечить экологически безопасную утилизацию аккумуляторов и выполнение производителями аккумуляторов своих обязанностей по утилизации. Для этого Закон о батареях устанавливает точные целевые показатели утилизации и запрещает использование некоторых опасных материалов при производстве батарей. Эти нормы стимулируют создание эффективной инфраструктуры переработки аккумуляторных батарей экологически безопасным способом.

Стремительный рост числа электромобилей и решений по хранению возобновляемой энергии ведет к росту потребности в предприятиях по переработке батарей по всей Германии, которая является одной из ведущих стран Европы по продажам электромобилей. В 2023 г. уровень рыночного проникновения электромобильного транспорта составил 37%. Однако, поскольку автомобильная промышленность продолжает развиваться в направлении электрификации и использования возобновляемых источников энергии, это привело к появлению огромного количества таких батарей, которые в конечном итоге выходят из употребления [15].

Прогнозируется, что рынок переработки аккумуляторов в Германии будет демонстрировать темпы роста (CAGR) 8,30% в течение 2024-2032 гг. Жесткие экологические нормы требуют ответственной утилизации, рост числа электромобилей и накопителей возобновляемой энергии, технологические достижения повышают эффективность переработки, растущая осведомленность потребителей об экологичности, государственные стимулы и инициативы в области циркулярной экономики способствуют росту рынка [15].

Технологический прогресс играет ключевую роль в повышении эффективности и целесообразности процессов переработки аккумуляторов в Германии. Непрерывные инновации в технологиях переработки позволяют извлекать ценные материалы из батарей с большей точностью и экономичностью. Передовые методы сортировки, такие как гидрометаллургические процессы и пирометаллургия, способствуют извлечению таких металлов, как литий, кобальт и никель, необходимых для производства новых батарей. Кроме того, инициативы в области исследований и разработок направлены на повышение производительности переработки и минимизацию воздействия на окружающую среду, что способствует развитию индустрии переработки.

В 2023 г. PowerCo, дочерняя компания Volkswagen по производству аккумуляторов, и Umicore, бельгийская группа по технологиям производства материалов, запустили свое совместное предприятие. Совместное предприятие будет производить прекурсоры (pCAM) и катодно-активные материалы (CAM). Обе материнские компании намерены к концу десятилетия увеличить годовую производственную мощность Ionway до 160 ГВт-ч в год, что эквивалентно потребностям около 2,2 млн аккумуляторных электромобилей. В 2024 г. компания Duesenfeld получила награду German Sustainability Award 2024 за экологически безопасную переработку литий-ионных батарей [15].

Выводы.

Основные факторы, способствующие росту рынка лития, включают в себя:

цифровизацию; увеличение количества электронных устройств; *растущую потребность в хранении и резервировании электроэнергии;* растущую популярность электромобилей. Литий пользуется большим спросом в различных отраслях промышленности, включая производство алюминиевых сплавов и лекарственных препаратов. Одновременно «исследования и разработки, связанные с литием, в значительной степени сосредоточены на производстве литий-ионных аккумуляторов» [9].

При этом за прошедшее десятилетие произошли заметные структурные изменения в применении лития, выведшие производство автомобильных аккумуляторов на первое место среди основных направлений использования этого металла в промышленности. Их доля в мировом потреблении лития возросла почти втрое [9].

Однако после резкого увеличения потребления и соответствующего роста мировых цен на литий, с начала 2024 года наблюдается тенденция к снижению стоимости лития, что, по мнению аналитиков, может означать завершение периода активного использования лития в сфере высоких технологий, вследствие активного развития альтернативных материалов.

Литература

1. Базылов, А. К. Изучение экономического потенциала натриево-ионных аккумуляторов, и сравнение его в литий-ионным аккумулятором // Научный форум: технические и физико-математические науки : сборник статей по материалам XXXIII международной научно-практической конференции, Москва, 07 мая 2020 года. Том 4 (33). Москва: Общество с ограниченной ответственностью «Международный центр науки и образования», 2020. С. 31-40. EDN GVHOTN.

2. Белецкий, Я. О., Сердюк А. И. Утилизация литий-ионных аккумуляторов от современных электромобилей // Научно-технические аспекты развития автотранспортного комплекса: Материалы X Международной научно-практической конференции, в рамках 10-го Международного научного форума Донецкой Народной Республики, Горловка, 31 мая 2024 года. Горловка: Донецкий национальный технический университет, 2024. С. 404-407. EDN ZPKVFI.

3. Круглов, П. Е. Основные преимущества и недостатки литий-ионных аккумуляторов // Качество в производственных и социально-экономических системах: сборник научных трудов 8-й Международной научно-технической конференции, Курск, 17 апреля 2020 года. Курск: Юго-Западный государственный университет, 2020. С. 247-250. EDN HGTBGV.

4. Литий (мировой рынок // Tadviser. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Литий_(мировой_рынок) (дата обращения: 15.12.2024).

5. Макаренков, Д. А. Сиваченко, Л. А., Сотник, Л. Л. Проблемы переработки компонентов литий-ионных аккумуляторов при ее утилизации // Материалы, оборудование и ресурсосберегающие технологии: Материалы Международной научно-технической конференции, Могилев, 25–26 апреля 2024 года. Могилев: Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования «Белорусско-Российский университет», 2024. С. 249-250. EDN ELIQUP.

6. Рыкованов, А. С., Румянцев, А. В., Беляев, С. А. Современные литий-ионные аккумуляторы. Батареи на их основе // Компоненты и технологии. 2015. № 5(166). С. 81-85. EDN TRLHQJ.

7. Сердюк, А. И., Белецкий Я. О. Мировые запасы лития стоимость и спрос как аспекты необходимости его переработки из отходов литий ионных аккумуляторов // Строитель Донбасса. 2023. № 2(23). С. 19-22. EDN CQBKSR.

8. Сериков, В. В. Эколого-экономические аспектыразвития электрохимической промышленности (на примере рынка литий-ионных аккумуляторов) // Естественно-гуманитарные исследования. 2022. № 44(6). С. 277-281. EDN RUOYWK.

9. Топ-10 направлений применения лития // Высшая школа экономики. Институт статистических исследований и экономики знаний. URL: https://issek.hse.ru/news/934588594.html (дата обращения: 20.11.2024).

10. Эффект памяти аккумулятора // Virtustec.ru. URL: https://virtustec.ru/news/effekt-pamyati-akkumulyatora/ (дата обращения: 10.12.2024).

11. Litovchenko, N. A., Martynova, I. K., Gavrilin I. M. [et al.] The method of formation of planar lithium-ion batteries with composite electrode materials // St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Physics and Mathematics. 2023. Vol. 16, No. S3.2. P. 194-199. DOI 10.18721/JPM.163.233. EDN FBVKVM.

12. Global Lithium Ion Battery Market Size, Share, and Trends Analysis Report – Industry Overview and Forecast to 2032 // Data Bridge Market Research. URL: https://www.databridgemarketresearch.com/reports/global-lithium-ion-battery-market (дата обращения: 12.12.2024).

13. Global Lithium-Ion Battery Energy Storage System Market Report and Forecast 2024-2032 // Expert Market Research. URL: https://www.expertmarketresearch.com/reports/lithium-ion-battery-energy-storage-system-market (дата обращения: 10.12.2024).

14. Lithium Ion Battery Electrolyte Market Size, Share, Growth, and Industry Analysis, By Type (Liquid Electrolyte and Solid Electrolyte), By Application (Consumer Electronics, Electric Vehicle, Others), Regional Insights, and Forecast To 2032 // Business Research Insights URL: https://www.businessresearchinsights.com/market-reports/lithium-ion-battery-electrolyte-market-111055 (дата обращения: 11.12.2024).

15. Germany Battery Recycling Market Report by Type (Lead-acid Batteries, Nickel-based Batteries, Lithium-based Batteries, and Others), Source (Industrial, Automotive, Consumer Products, Electronic Appliances, and Others), End-Use (Reuse, Repackaging, Extraction, and Others), Material (Manganese, Lithium, Nickel, Cobalt, Lead, Aluminium, and Others), and Region 2025-2033 // Imarc Group. URL: https://www.imarcgroup.com/germany-battery-recycling-market (дата обращения: 15.10.2024).

Development of the Global Market for Energy Storage Systems based on Lithium-on Batteries

Shcherbakov G.A.
Financial University under the Government of the Russian Federation

The increasing quality of energy systems and the use of renewable energy sources are driving the need for reliable, cost-effective and environmentally friendly energy storage systems. For this reason, energy storage systems based on lithium-ion batteries are increasingly being used in various applications. Thanks to the use of innovative materials, lithium-ion batteries are becoming more and more efficient. The energy density, charging time and safety of these batteries are improving significantly, making them an ideal choice for energy storage systems. In the foreseeable future, experts anticipate further growth in the application of lithium-ion battery-based energy storage and accumulation technology in the domestic and industrial sectors, which, along with the societal benefits of developing this technology, implies associated costs in the form of increased anthropogenic load on lithium mining regions.

Keywords: global economy, world production, world lithium reserves, lithium-ion battery, “green economy”, innovation.

References

1. Bazylov, A. K. Study of the economic potential of sodium-ion batteries, and its comparison with lithium-ion battery // Scientific forum: technical and physical and mathematical sciences: collection of articles on the materials of XXXIII international scientific-practical conference, Moscow, May 07, 2020. Vol. 4 (33). Moscow: Limited Liability Company “International Center for Science and Education”, 2020. C. 31-40. EDN GVHOTN (In Russ.).
2. Beletsky, J. O., Serdyuk A. I. Utilization of lithium-ion batteries from modern electric vehicles // Scientific and technical aspects of the development of the motor transport complex: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference, within the framework of the 10th International Scientific Forum of the Donetsk People's Republic, Gorlovka, May 31, 2024. Gorlovka: Donetsk National Technical University, 2024. C. 404-407. EDN ZPKVFI (In Russ.).
3. Kruglov, P. E. Main advantages and disadvantages of lithium-ion batteries // Quality in production and socio-economic systems: collection of scientific papers of the 8th International Scientific and Technical Conference, Kursk, April 17, 2020. Kursk: South-West State University, 2020. C. 247-250. EDN HGTBGV (In Russ.).
4. Lithium (world market // Tadviser. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Литий_(world_market) (accessed: 15.12.2024) (In Russ.).
5. Makarenkov, D. A. Sivachenko, L. A., Sotnik, L. L. Problems of recycling components of lithium-ion batteries during its utilization // Materials, equipment and resource-saving technologies: Proceedings of the International Scientific and Technical Conference, Mogilev, April 25-26, 2024. Mogilev: Interstate Educational Institution of Higher Education “Belarusian-Russian University”, 2024. C. 249-250. EDN ELIQUP (In Russ.).
6. Rykovanov, A. S., Rumyantsev, A. V., Belyaev, S. A. Modern lithium-ion batteries. Batteries based on them // Components and Technologies. 2015. № 5(166). C. 81-85. EDN TRLHQJ (In Russ.).
7. Serdyuk, A. I., Beletsky Ya. O. World reserves of lithium cost and demand as aspects of the need for its recycling from waste lithium ion batteries // Stroitel Donbassa. 2023. № 2(23). C. 19-22. EDN CQBKSR (In Russ.).
8. Serikov, V. V. Ecological and economic aspects of the development of electrochemical industry (by the example of the market of lithium-ion batteries) // Naturally-humanitarian researches. 2022. № 44(6). C. 277-281. EDN RUOYWK (In Russ.).
9. Top 10 applications of lithium // Higher School of Economics. Institute for Statistical Research and Knowledge Economy. URL: https://issek.hse.ru/news/934588594.html (accessed: 20.11.2024) (In Russ.).
10. Battery memory effect // Virtustec.ru. URL: https://virtustec.ru/news/effekt-pamyati-akkumulyatora/ (accessed: 10.12.2024) (In Russ.).
11. Litovchenko, N. A., Martynova, I. K., Gavrilin I. M. [et al.] The method of formation of planar lithium-ion batteries with composite electrode materials // St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Physics and Mathematics. 2023. Vol. 16, No. S3.2. P. 194-199. DOI 10.18721/JPM.163.233. EDN FBVKVM (In Eng.)
12. Global Lithium Ion Battery Market Size, Share, and Trends Analysis Report – Industry Overview and Forecast to 2032 // Data Bridge Market Research. URL: https://www.databridgemarketresearch.com/reports/global-lithium-ion-battery-market (accessed: 12.12.2024) (In Eng.)
13. Global Lithium-Ion Battery Energy Storage System Market Report and Forecast 2024-2032 // Expert Market Research. URL: https://www.expertmarketresearch.com/reports/lithium-ion-battery-energy-storage-system-market (accessed: 10.12.2024) (In Eng.).
14. Lithium Ion Battery Electrolyte Market Size, Share, Growth, and Industry Analysis, By Type (Liquid Electrolyte and Solid Electrolyte), By Application (Consumer Electronics, Electric Vehicle, Others), Regional Insights, and Forecast To 2032 // Business Research Insights URL: https://www.businessresearchinsights.com/market-reports/lithium-ion-battery-electrolyte-market-111055 (accessed: 11.12.2024) (In Eng.).
15. Germany Battery Recycling Market Report by Type (Lead-acid Batteries, Nickel-based Batteries, Lithium-based Batteries, and Others), Source (Industrial, Automotive, Consumer Products, Electronic Appliances, and Others), End-Use (Reuse, Repackaging, Extraction, and Others), Material (Manganese, Lithium, Nickel, Cobalt, Lead, Aluminium, and Others), and Region 2025-2033 // Imarcgroup. URL: https://www.imarcgroup.com/germany-battery-recycling-market (accessed: 15.10.2024) (In Eng.).

Управление инновациями на предприятиях обрабатывающей промышленности Республики Казахстан

Беспаев Мурат Ерикович
старший преподаватель, кафедры «Бизнес-администрирование» Университета «Туран-Астана», MBespaev_1@mail.ru

Кузнецова Альфия Рашитовна
доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики и менеджмента, Башкирский государственный аграрный университет, alfia_2009@mail.ru

Головина Светлана Георгиевна
доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник, Уральский государственный аграрный университет, kkrav84@mail.ru

Кулькова Инна Анатольевна
доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры "Управление персоналом и социология", Уральский государственный университет путей сообщения

В статье рассматриваются теоретические и практические аспекты управления инновациями на предприятиях обрабатывающей промышленности. Особое внимание уделено анализу инновационной активности, влиянию государственного регулирования и роли частных инвестиций в развитие инновационной сферы. *Целью* настоящей статьи является выявление эффективных механизмов управления инновациями на предприятиях обрабатывающей промышленности Республики Казахстан для повышения их конкурентоспособности и инновационной активности. *Объектом исследования* выступает процесс управления инновационной деятельности на предприятиях обрабатывающей промышленности. *Предметом исследования* являются инструменты и механизмы управления инновациями, применяемые на промышленных предприятиях, а также их влияние на эффективность деятельности организаций. *Методы исследования*: теоретический анализ, сравнительный анализ, графический, статистический. *Результаты исследования*: Выявлены основные проблемы, сдерживающие внедрение инноваций, включая недостаточное финансирование научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, слабую интеграцию науки и производства, а также нехватку квалифицированных кадров. Предложены механизмы совершенствования управления инновациями, такие как: создание инновационной инфраструктуры, формирование промышленных кластеров, развитие системы подготовки специалистов и стимулирование международного сотрудничества. Определены перспективы направления повышения инновационного потенциала предприятий обрабатывающей промышленности, направленные на обеспечение устойчивого экономического роста и повышение конкурентоспособности национальной экономики.

Ключевые слова: инновации, управление инновациями, обрабатывающая промышленность, промышленная политика, конкурентоспособность, инновационная инфраструктура.

Введение. Управление инновациями в организации представляет собой комплексный процесс, направленный на создание, внедрение и распространение новых идей, продуктов, услуг или процесса с целью повышения эффективности и конкурентоспособности предприятия. Эффективное управление инновациями требует системного подхода, включающего стратегическое планирование, организационное обеспечение, мотивацию персонала и оценку результатов инновационной деятельности.

Инновация представляется как конечный результат внедрения новшества, обеспечивающий качественный рост эффективности процессов или продукции, востребованный рынком. Она отличается от изобретения тем, что представляет собой коммерциализированной новшество, успешно примененное на практике. Инновации могут быть технологическими (продуктовыми или процессными) и нетехнологическими (организационными или маркетинговыми) [1].

Существует несколько моделей управления инновациями, отражающих различные подходы к организации инновационной деятельности. Первое, линейная модель, которая предполагает последовательное прохождение этапов от научных исследований к разработке, производству и маркетингу. Второе, интерактивная модель, подразумевающая взаимодействие межу различными этапами и участниками процесса, включая обратные связи и параллельное выполнение задач. Третье, открытая модель, основанная на сотрудничестве с внешними партнерами, такими как университеты, исследовательские центры и другие компании, для совместного создания и использования инноваций [1, 2].

Методы и материалы. Управление инновациями в организации представляет собой сложный и многогранный процесс, направленный на систематическое внедрение новшеств для повышения эффективности и конкурентоспособности предприятия. Этот процесс охватывает все этапы, от зарождения идеи до коммерциализации и распространения на рынке.

Инновационный процесс можно определить как последовательность действия, направленных на преобразование научных исследований и разработок в новые или усовершенствованные продукты, услуги или технологические процессы, востребованные рынком. Он включает в себя как научно-исследовательские, так и производственные, маркетинговые и управленческие аспекты деятельности организации. таким образом, инновационный процесс является ключевым элементом стратегического развития предприятия, обеспечивающим его адаптацию к динамичным изменениям внешней среды.

Управление инновационными процессом происходит в несколько взаимосвязанных между собой этапов (рисунок 1).

Успешное управление инновациями в организации зависит от множества факторов, которые обеспечивают эффективное внедрение и развитие новшеств (рисунок 2).

Активное участие высшего руководства в инновационных процессах является критически важным. Руководители должны демонстрировать приверженность инновациям, выделять необходимые ресурсы и создавать условия для реализации новаторских идей. Без стратегического видения и поддержки со стороны топ-менеджмента инновационные инициативы могут столкнуться с сопротивлением и недостатком ресурсов [3].

Создание организационной культуры, поощряющей творчество, открытость к изменениям и готовность к риску, способствует генерации и внедрению инноваций. Организации с такой культурой стимулируют сотрудников предлагать новые идеи и активно участвовать в их реализации. Это требует внедрения систем мотивации, обучения и развития персонала, направленных на поддержку инновационной активности. [4]



Рисунок 1 – Этапы управления инновационным процессом



Рисунок 2 – Управление инновациями в организации

Достаточное финансирование, доступ к современным технологиям и наличие квалифицированного персонала являются необходимым условием для успешной реализации инновационных проектов. Без соответствующих ресурсов даже самые перспективные идеи могут остаться нереализованными. Поэтому организация должна обеспечивать эффективное распределение и управление ресурсами, направленными на инновационную деятельность [5].

Налаженные внутренние и внешние коммуникации способствуют обмену знаниями, идеями и лучшими практиками. Сотрудничество между различными подразделениями, а также с внешними партнерами, такими как научно-исследовательские институты и другие компании, усиливает инновационный потенциал организации. Создание сетей и партнеров позволяет объединять ресурсы и компетенции для достижения общих целей в области инноваций.

Организации, способные быстро адаптироваться к изменениям внешней среды и реорганизовывать свои процессы, имеют преимущество в реализации инноваций. Гибкие структуры управления позволяют оперативно реагировать на новые возможности и вызовы, что способствует успешному внедрению инноваций. Это может включать в себя создание кросс-функциональных команд, проектных групп и других форм организации работы, способствующих быстрому принятию решений и реализации инновационных проектов [6].

Учитывая эти факторы, организации могут создать благоприятные условия для эффективного управления инновациями, что, в свою очередь, приведет к повышению их конкурентоспособности и устойчивому развитию.

Развитие инновационной деятельности в Республике Казахстан является одной из стратегических задач государства, направленных на трансформацию экономики от сырьевой зависимости к инновационной модели роста. Важную роль в этом играет развитие инноваций на крупных предприятиях страны, которое становится возможным только в условиях управления инновациями на предприятиях.

Одной из ключевых отраслей развития Республики Казахстан является обрабатывающая отрасль промышленности. В данную отрасль входит переработка сырья и производство готовых товаров, машиностроение, металлургия, химическая промышленность, легкая и пищевая промышленность.

Управление инновациями на предприятиях обрабатывающей промышленности Республики Казахстан является ключевым фактором повышения конкурентоспособности и устойчивого развития национальной экономики. В условиях глобализации и технического прогресса внедрение инноваций становится необходимым условием для адаптации к быстро меняющимся рыночным условиям и удовлетворения потребностей потребителей.

В Республике Казахстан разработаны и реализуются государственные программы, направленные на стимулирование инновационной активности в обрабатывающей промышленности. Одной из таких инициатив является Государственная программа индустриально-инновационного развития. Целью которой является диверсификация экономики и повышение конкурентоспособности обрабатывающего сектора. В рамках этой программы предусмотрены меры по поддержке научных исследований, внедрению передовых технологий и развитию человеческого капитала [7].

Анализ статистических данных показывает, что в Республике Казахстан существует положительная динамика развития инновационной активности предприятий (рисунок 2).

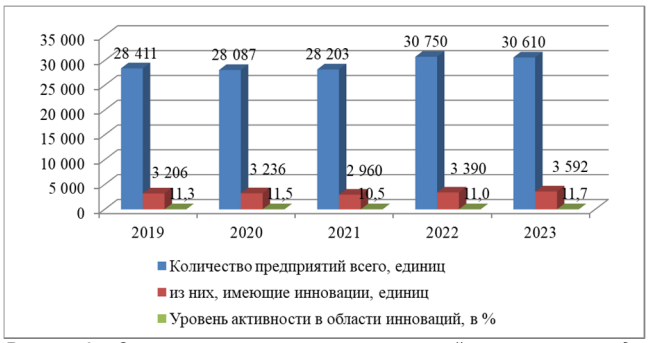


Рисунок 2 – Основные показатели инновационной активности предприятий и организаций по технологическим инновациям [9]

Как видно из рисунка 2, численность предприятий в 2023 г. составила 30610 единиц, из них имеют инновации 3592 единиц, уровень активности в области инноваций составил 11,7%. По сравнению с прошлым годом количество предприятий снизилось на 140 единиц, при этом из них имеющих инноваций увеличилось на 202 единицы, уровень активности в области инноваций увеличился на 0,7 п.п. По сравнению с 2019 г. в 2023 г. численность предприятий увеличилась на 2199 единиц, из них имеющих инновации увеличилось на 386 единиц, уровень активности в области инноваций увеличился на 0,4 п.п. Все это свидетельствует об увеличении инновационной активности предприятий за период с 2019 г. по 2023 г.

Анализ инновационной активности предприятий обрабатывающей промышленности Республики Казахстан показывает, что значительная часть инноваций сосредоточена в средне- и низкотехнологичных отраслях. Это обусловлено структурой промышленности и ограниченными инвестициями в научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки (НИОКР). [8]

Анализ затрат на инновации в промышленности показывает преобладание значительной доли этих затрат в обрабатывающей промышленности, что свидетельствует о её роли развитии инноваций в стране (таблица 1).

Таблица 1

Затраты на продуктовые и процессные инновации в промышленности и обрабатывающей промышленности [9]

годы	Затраты на продуктовые и процессные инновации в промышленности			Затраты на инновации в обрабатывающей промышленности		
	Всего	В том числе		Всего	В том числе	
		продуктовые инновации	процессные инновации		продуктовые инновации	процессные инновации
2019	354 044,7	143 022,4	211 022,2	247 148,9	133 038,7	114 110,2
2020	556 677,0	304 296,7	252 380,2	302 933,4	180 207,2	122 726,2
2021	537 491,9	270 859,1	266 632,9	421 177,4	243 980,0	177 197,4
2022	1 132 848,0	801 273,5	331 574,6	932 139,9	778 789,0	153 350,9
2023	1 527 067,5	1 223 399,5	303 668,2	1 358 039,3	1 185 184,0	172 855,3

Из таблицы 1 видно, что в структуре затрат на создание инноваций в промышленности значительную долю занимает обрабатывающая промышленность. Так, в 2023 г. этот показатель составил 1 358, 4 млрд. тенге (88,9%). За период с 2019 по 2023 гг. затраты на инновации в обрабатывающей промышленности увеличились на 27,4%.

За анализируемый период затраты на продуктовые и процессные инновации в промышленности и обрабатывающей промышленности увеличились. Увеличение данных затрат в промышленности составило 331,3% т.е. увеличилось в 4 раза, в обрабатывающей - 449,5%, т.е. увеличение составило в пять раз. В структуре затрат наибольшую долю затрат занимают затраты на создание продуктовых инноваций. Так, в 2023 г. в доле затрат, затраты на продуктовые инновации в промышленности составило 80,1% - 1 223 399,5 млн. тенге, в обрабатывающей промышленности данный показатель составил 87,3% - 1 185 184,0 млн. тенге. В 2023 году по сравнению с 2019 годом количество затрат на создание продуктовых инноваций в промышленности выросло на 755,4%, в обрабатывающей промышленности увеличение составило 790,9%, т.е. в 8 раз. Таким образом, затраты на создание процессных инноваций значительно уступают затратам которые осуществляют предприятия на создания процессных инноваций.

Таким образом, предприятия обрабатывающей промышленности играют ключевую роль в создании инноваций Республики Казахстан. Из этого следует, что необходимо уделить особое внимание, на процессы управления инновациями в отрасли обрабатывающей промышленности.

Эффективное управление инновациями требует разработки и внедрения организационных механизмов, способствующих созданию и коммерциализации новых продуктов и технологий (рисунок 3).



Рисунок 3 – Механизмы управления инновациями на предприятиях

Несмотря на предпринимаемые усилия, в управлении инновациями на предприятиях обрабатывающей промышленности Республики Казахстан существуют определенные проблемы. Среди них – недостаточное финансирование НИОКР, слабая интеграция науки и производства, а также ограниченный доступ к современным технологиям. Преодоление этих барьеров невозможно без увеличения инвестиций в инновационную деятельность, усиления международного сотрудничества и совершенствования нормативно-правовой базы. Решение поставленных задач позволит улучшить привлечение как государственных, так и частных средств для финансирования научных исследований и разработок. Кроме того, важно совершать обмен опытом с зарубежными партнерами, участвовать в международных научно-практических проектах и привлекать иностранных специалистов, создавать благоприятные условия для внедрения инновационных процессов, защищать интеллектуальную собственность и стимулировать предпринимательскую активность [10].

Результаты. В целом, управление инновациями на предприятиях обрабатывающей промышленности Республики Казахстан требует комплексного подхода, включая государственную поддержку, развитие инфраструктуры, подготовку квалифицированных кадров и активное взаимодействие между наукой и бизнесом. Только при реализации комплекса обозначенных мер возможно достижение устойчивого инновационного развития и повышение конкурентоспособности национальной экономики.

В совершенствовании управления инновациями на предприятиях Республики Казахстан следует применять опыт зарубежных стран. Изучение особенностей управления инновациями в организациях зарубежных стран показывает существование разнообразных подходов и стратегий, направленных на стимулирование инновационной активности и повышение конкурентоспособности. Рассмотрим ключевые аспекты этого опыта.

Во многих странах государство играет активную роль в поддержке инновационной деятельности. Это проявляется через прямое и финансирование, предоставление грантов, налоговые льготы и создание специализированных программ. Например, в Германии программы «BioRegio» и «InnoRegio» направлены на поддержку региональных инновационных кластеров, что способствует развитию биотехнологий и других высокотехнологичных отраслей [11]. Создание и поддержка технопарков, инкубаторов и кластеров способствует концентрации ресурсов и знаний, необходимых для инновационного развития. В США, например, федеральное правительство координирует деятельность различных органов власти через специальную комиссию по территориальным инновационным кластерам, что способствует эффективному взаимодействию между научными учреждениями и промышленностью [12, 13].

Малые и средние предприятия являются важными участниками инновационного процесса. В зарубежной практике малые и средние предприятия рассматриваются как основной источник инновационного развития экономики благодаря своей гибкости и способности быстро адаптироваться к изменениям рынка. Государственная поддержка, включая финансовые стимулы и образовательные гранты, способствует повышению инновационного потенциала малых и средних предприятий [14].

Эффективное взаимодействие между научно-исследовательскими институтами и промышленными предприятий является ключевым фактором успешного управления инновациями. В Нидерландах и Бельгии, например, особое внимание уделяется достижению высокого профессионального уровня выпускников, что обеспечивает возможность равноправного участия в международных научно-технических программах и способствует преодолению разрыва между наукой и промышленностью [15].

Организационная культура, поощряющая творчество и готовность к риску, является важным элементом инновационного развития. В Японии, например, корпоративная культура ориентирована на постоянное совершенствование и вовлечение всех сотрудников в процесс инноваций, что способствует устойчивому развитию и конкурентоспособности компаний [16].

Таким образом, зарубежный опыт управления инновациями в организациях демонстрирует важность комплексного подхода, включающего государственную поддержку, развитие инфраструктуры, активное участие малых и средних предприятий, интеграцию науки и промышленности, а также формирование благоприятной организационной культуры. Изучение и адаптация этих практик могут способствовать повышению эффективности инновационной деятельности в различных странах.

Опыт ведущих зарубежных стран в управлении инновациями можно адаптировать к казахстанским организациям с учетом национальных особенностей экономики, законодательства и уровня развития технологической инфраструктуры. Рассмотрим основные направления применения этих подходов.

Как показывает зарубежная практика, государственная поддержка инновационной деятельности играет ключевую роль в развитии высокотехнологичных отраслей. В Казахстане уже реализуются программы поддержки инновационного предпринимательства, такие как ГП «Цифровой Казахстан» и Фонд науки при Министерстве науки и высшего образования. Однако требуется:

- расширение грунтовой поддержки для инновационных проектов, особенно в сфере высоких технологий;

-введение налоговых льгот для компаний, инвестирующих в исследования и разработки (R&D), по аналогии с программами ЕС и США.

Развитие системы венчурного финансирования, что позволит снизить риски инновационных стартапов.

Мировая практика показывает, что создание технопарков и инновационных кластеров значительно ускоряет развитие инноваций. Казахстан уже имеет Парк инновационных технологий (ПИТ) в Алматы и Астана Hub, но необходимо:

- развитие региональных технопарков, чтобы инновационная активность не концентрировалась только в крупных городах;
- упрощение доступа к международным исследованиям через программы обмена и коллаборации с ведущими мировыми университетами и НИИ;
- создание специализированных R&D-центров при крупных промышленных предприятиях, как это реализовано в Германии (Fraunhofer Institutes).

В развитых странах МСП играют ключевую роль в инновационной деятельности, особенно в таких странах, как Япония и Южная Корея. Казахстану стоит развивать:

- программы акселерации и инкубации стартапов, аналогичные Y Combinator или Techstars;
- простые механизмы доступа МСП к государственным и частным инновационным грантам;
- льготные кредиты и субсидии на внедрение инновационных технологий.

Одна из главных проблем Казахстана — разрыв между научными разработками и их практическим применением в бизнесе. В Европе и США активно развиваются модели университетско-промышленных альянсов (например, MIT и Stanford Research Park). Казахстану стоит:

- усилить сотрудничество вузов с индустрией через совместные лаборатории и исследования;
- создать гибкие механизмы коммерциализации научных разработок, как в ведущих международных университетах;
- ввести систему стимулирования предприятий за участие в научных разработках (налоговые льготы, государственные субсидии).

Японские и европейские компании демонстрируют высокий уровень вовлеченности сотрудников в процесс инноваций. Казахстанским организациям стоит внедрять:

- корпоративные системы инновационных предложений (Kaizen, Open Innovation);
- мотивационные программы для сотрудников, способствующих инновациям;
- курсы повышения квалификации и инновационные акселераторы внутри компаний.

Адаптация зарубежного опыта управления инновациями к казахстанским реалиям потребует комплексного подхода, включающего усиление государственной поддержки, развитие инновационной инфраструктуры, интеграцию науки и бизнеса, а также формирование культуры инновационного мышления в организациях. Применение этих мер позволит повысить конкурентоспособность казахстанских компаний и ускорить экономическое развитие страны [17].

Заключение. В условиях стремительного развития технологий и глобальной конкуренции управление инновациями становится ключевым фактором устойчивого развития организаций. Эффективное управление инновациями требует комплексного подхода, включающего стратегическое планирование, организационные изменения, развитие человеческого капитала и применение современных методов управления. Рассмотрим основные меры по совершенствованию инновационного менеджмента в организациях.

Инновационная стратегия определяет приоритетные направления развития организации, формирует систему целей и задач, а также механизмы их достижения. Для повышения эффективности управления инновациями необходимо:

- интеграция инновационной стратегии в общую стратегию организации;
- применение методов стратегического анализа (SWOT, PEST, конкурентный анализ) для выявления инновационных возможностей;
- разработка механизмов адаптации к изменяющимся условиям внешней среды, включая цифровую трансформацию.

Для эффективного управления инновациями организации должны адаптировать свою структуру и внутренние процессы:

- создание гибких организационных структур, способствующих быстрому принятию решений;
- применение проектного и матричного управления, что позволяет оперативно реагировать на изменения;
- использование цифровых платформ для координации инновационной деятельности (ERP-системы, искусственный интеллект).

Ключевую роль в инновационном развитии играет организационная культура, ориентированная на поощрение креативности и экспериментирования. Меры по ее развитию включают:

- создание благоприятной среды для обмена идеями.
- внедрение систем мотивации и поощрения сотрудников за инновационные предложения;
- развитие внутренних инновационных акселераторов и хакатонов.

Квалифицированные кадры являются основным ресурсом для внедрения инноваций. В этом контексте важны:

- создание программ обучения и переподготовки персонала в области инновационного менеджмента;
- развитие партнерств с университетами и научными центрами;
- применение методов командного взаимодействия и agile-подходов в управлении инновациями.

Одним из барьеров инновационного развития является недостаточное финансирование. Возможные меры включают:

- Оптимизацию структуры финансирования инновационных проектов, включая венчурное инвестирование;
- Использование механизмов государственно-частного партнерства (GPP) для привлечения дополнительных средств;
- Применение современных моделей финансирования, таких как краудфандинг и ICO (Initial Coin Offering).

Выводы. Цифровая трансформация является важнейшим фактором инновационного развития, в связи с чем, организациям необходимо:

- активно использовать искусственный интеллект и анализ больших данных для прогнозирования рыночных тенденций;
- внедрять автоматизированные системы управления инновациями (R&D-трекеры, ERP-системы);
- применять блокчейн и смарт-контракты для защиты интеллектуальной собственности и автоматизации бизнес-процессов.

Совершенствование управления инновациями требует комплексного подхода, включающего разработку стратегий, гибкую организационную структуру, формирование инновационной культуры, развитие кадрового потенциала и применение современных технологий. Применение указанных мер позволит организациям не только повысить свою конкурентоспособность, но и обеспечить устойчивый рост в условиях динамично меняющейся внешней среды.

Литература

1. Спиридонова Е.А. Управление инновациями: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры. – Москва: Юрайт. – 2019. С.298.

2. Шеримова Н.М. Инновационное управление промышленным сектором Республики Казахстан в условиях цифровизации: актуальность и содержание // Вестник Карагандинского университета. Серия: экономика, 2019.- №1(93).- С.150-156

3. Порошин Д. О. Факторы успеха в управлении и внедрений инноваций // Научно-издательский центр «Аспект» [Электронный ресурс.] https://na-journal.ru/4-2023-ekonomika-menedzhment/4991-faktory-uspekha-v-upravlenii-i-vnedrenii-innovacii

4. Микрюков Д. Н. Ключевые факторы успешности инновационных моделей управления: анализ международного и российского опыта и рекомендации для современных организаций // Universum: экономика и юриспруденция. 2023. №7 (106).

5. **Хайруллина М.В., Сейсинбинова А.А.** "Основные проблемы формирования государственной инновационной политики Казахстана и России" // *Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева. Серия: Экономика,* 2019. - №1

6. Сактаганова Г.С., Есенгельдинова Р.Ж. Основные направления повышения эффективности управления инновационной деятельностью. Вестник университета «Туран». – 2018. - №4. – с. 157-162.

7. Увакбаева Г.Б, Кошербаева Г.К. Инновационное развитие экономики Республики Казахстан на современном этапе: проблемы и перспективы // Вестник Каз НУ. Серия экономическая. – 2016. – №6. – С. 218-225

8. Рахимова С.А. Инновационная деятельность в обрабатывающей промышленности Республики Казахстан по степени технологичности // Вестник Алтайской академии экономики и права, - 2018. - №4. – с. 101-107

9. Официальный сайт Бюро национальной статистики Республики Казахстан. Источник https://stat.gov.kz/ru/industries/social-statistics/stat-edu-science-inno/dynamic-tables/

10. Туматаева С. С. Управление инновационным развитием Казахстана: концепции и практика реализации // СТЭЖ. – 2015. – №1. – С.20

11. Zemtsov S., Barinova V., Pankratov A., Kutsenko E. (2016) Potential High-Tech Clusters in Russian Regions: From Current Policy to New Growth Areas. Foresight and STI Governance, vol. 10, no 3, pp. 34–52. DOI: 10.17323/1995-459X.2016.3.34.52

12. Бортник И.М., Земцов С.П., Сорокина А.В., Павлов П.Н., Иванова О.В., Куценко Е.С. Становление инновационных кластеров в России: итоги первых лет поддержки // Инновации. – 2015. – № 7. – С. 26-36

13. Минчичова В.С. Французский опыт кластеризации косметической отрасли в контексте развития кластеров в России // Инновационные кластеры в глобальной экономике. - Стерлитамак, АМИ, - 2018. - С. 38-43.

14. Айбосынова Д.А. Зарубежный опыт управления инновационной деятельностью малых и средних предприятий // The Journal of Economic Research & Business Administration. – 2021. – №4 (138). – с.142–154.

15. Лапицкая, Л. М. Зарубежный опыт поддержки инновационной деятельности / Л. М. Лапицкая // Стратегия и тактика развития производственно-хозяйственных систем : материалы IX Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 120-летию со дня рожд. П. О. Сухого, Гомель, 26–27 нояб. 2015 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т П. О. Сухого; под общ. ред. В. В. Кириенко. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2015. – С. 101 - 103.

16. Жигайло В. В. Зарубежный опыт развития инновационной деятельности // Научные труды Вольного экономического общества России. 2010. №. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/zarubezhnyy-opyt-razvitiya-innovatsionnoy-deyatelnosti (дата обращения: 27.02.2025).

17. Шумаев В.А., Дивуева Н.А., Лукашева Н.А. Зарубежный опыт организации инновационного развития экономики // Инноватика и экспертиза. – 2021. - №2. – с. 28-39

Innovation management at manufacturing enterprises of the Republic of Kazakhstan

Bespaev M.E., Kuznetsova A.R., Golovina S.G., Kulkova I.A.

Turan-Astana University, Bashkir State Agrarian University, Ural State University of Railway Engineering

The article discusses the theoretical and practical aspects of innovation management in the manufacturing industry. Special attention is paid to the analysis of innovation activity, the impact of government regulation and the role of private investment in the development of innovation. The purpose of this article is to identify effective innovation management mechanisms at manufacturing enterprises in the Republic of Kazakhstan to increase their competitiveness and innovation activity. The object of the research is the process of innovation management at manufacturing enterprises. The subject of the research is the tools and mechanisms of innovation management used in industrial enterprises, as well as their impact on the effectiveness of organizations. Research methods: theoretical analysis, comparative analysis, graphical, statistical. Research results: The main problems hindering the introduction of innovations have been identified, including insufficient funding for research and development, weak integration of science and production, as well as a shortage of qualified personnel. Mechanisms for improving innovation management are proposed, such as the creation of an innovation infrastructure, the formation of industrial clusters, the development of a specialist training system and the promotion of international cooperation. The prospects of increasing the innovative potential of manufacturing enterprises aimed at ensuring sustainable economic growth and increasing the competitiveness of the national economy have been identified.

Keywords: innovation, innovation management, manufacturing industry, industrial policy, competitiveness, innovation infrastructure.

References

1. Spiridonova E.A. Innovation management: textbook and practical course for undergraduate and graduate studies. Moscow: Yurait, 2019, p.298

2. Sherimova N.M. Innovative management of the industrial sector of the Republic of Kazakhstan in the context of digitalization: relevance and content // Bulletin of Karaganda University. Series: Economics, 2019.- №1(93).- Pp.150-156

3. Poroshin D. O. Success factors in management and innovation implementation // Scientific Publishing Center "Aspect" [Electronic resource.] https://na-journal.ru/4-2023-ekonomika-menedzhment/4991-faktory-uspekha-v-upravlenii-i-vnedrenii-innovacii

4. Mikryukov D. N. Key success factors of innovative management models: analysis of international and Russian experience and recommendations for modern organizations // Universum: economics and Jurisprudence. 2023. №7 (106).

5. Khairullina M.V., Seisinbinova A.A. "The main problems of forming the state innovation policy of Kazakhstan and Russia" // Bulletin of the L.N. Gumilyov Eurasian National University. Series: Economics, 2019. - No. 1

6. Saktaganova G.S., Esengeldinova R.J. The main directions of improving the efficiency of innovation management. Bulletin of Turan University. - 2018. - No. 4. – pp. 157-162.

7. Uvakbayeva G.B., Kosherbayeva G.K. Innovative development of the economy of the Republic of Kazakhstan at the present stage: problems and prospects // Bulletin of Kaz NU. The economic series. - 2016. – No. 6. – pp. 218-225

8. Rakhimova S.A. Innovative activity in the manufacturing industry of the Republic of Kazakhstan according to the degree of manufacturability // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law, 2018, No. 4, pp. 101-107.

9. Official website of the Bureau of National Statistics of the Republic of Kazakhstan. Source https://stat.gov.kz/ru/industries/social-statistics/stat-edu-science-inno/dynamic-tables/

10. Tumataeva S. S. Management of innovative development of Kazakhstan: concepts and implementation practice. – 2015. – No. 1. – p.20

11. Zemtsov S., Barinova V., Pankratov A., Kutsenko E. (2016) Potential High-Tech Clusters in Russian Regions: From Current Policy to New Growth Areas. Foresight and STI Governance, vol. 10, No. 3, pp. 34-52. DOI: 10.17323/1995-459X.2016.3.34.52

12. Bortnik I.M., Zemtsov S.P., Sorokina A.V., Pavlov P.N., Ivanova O.V., Kutsenko E.S. Formation of innovation clusters in Russia: the results of the first years of support // Innovations. – 2015. – № 7. – C. 26-36

13. Minchichova V.S. The French experience of clusterization of the cosmetics industry in the context of cluster development in Russia // Innovative clusters in the global economy. Sterlitamak, AMI, 2018. pp. 38-43.

14. Aibosynova D.A. Foreign experience in managing innovation activities of small and medium-sized enterprises // The Journal of Economic Research & Business Administration. – 2021. – №4 (138). – pp.142-154.

15. Lapitskaya, L. M. Foreign experience in supporting innovation / L. M. Lapitskaya // Strategy and tactics of development of production and economic systems : proceedings of the IX International Scientific and Practical Conference, dedicated to 120th anniversary of the birth of P. O. Sukhoi, Gomel, November 26-27, 2015 / Ministry of Education of the Republic of Belarus, Gomel State Technical University P. O. Sukhoi University; under the general editorship of V. V. Kiriyenko. Gomel : Sukhoi State Technical Technical University, 2015, pp. 101-103.

16. Zhigailo V. V. Foreign experience in the development of innovation activities // Scientific papers of the Free Economic Society of Russia. 2010. no. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/zarubezhnyy-opyt-razvitiya-innovatsionnoy-deyatelnosti (date of reference: 02/27/2025).

17. Shumaev V.A., Divuyeva N.A., Lukasheva N.A. Foreign experience in organizing innovative economic development // Innovatika i expertise. – 2021. - No. 2. – pp. 28-39

Совершенствование внутрифирменного планирования путем формирования комбинированного правила предпочтения в имитационных моделях производственных процессов промышленных предприятий

Соколицына Наталья Александровна
доктор экономических наук, доцент, доцент Высшей школы производственного менеджмента, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, natasokoli@yandex.ru

В статье рассмотрен один из важнейших вопросов системы внутрифирменного планирования промышленных предприятий, касающийся формирования правила предпочтения в имитационных моделях производственных процессов. Для разработки комбинированного правила предпочтения осуществлен сравнительный анализ этих правил (критериев), в результате которого показано, что они соответствуют частным критериям эффективности. А комбинированное правило предпочтения удовлетворяло бы двум требованиям: соответствовать принятому критерию эффективности и отражать стохастический характер поведения различных элементов производственного процесса. В работе рассмотрено формирование комбинированного правила предпочтений в имитационных моделях производственных процессов, которое разрабатывается на основе формируемой модели для механосборочного цеха с крупносерийным типом производства. Модель строится и корректируется с учетом результатов сравнения полученных на ней данных с действительным поведением прототипа. Для реализации этой модели сначала осуществляется постановка задачи с целью сформулировать такое правило выбора партии деталей на обработку из очереди, при котором суммарные затраты за установленный период времени были бы минимальными. В соответствии с данной постановкой задачи разработан алгоритм комбинированного правила предпочтения, состоящего из трех шагов. Представлен ряд отличительных особенностей предложенного правила предпочтения по сравнению с большинством известных правил предпочтения, используемых в имитационных моделях системы внутрифирменного планирования промышленных предприятий.

Ключевые слова: имитационные модели, комбинированное правило предпочтения, алгоритм, производственный процесс, группа оборудования.

Введение

Процедура формирования очереди деталей является одним из управляющих воздействий в системе внутрифирменного планирования промышленных предприятий, осуществляемых производственным персоналом. Само формирование дисциплины очереди деталей основано на понятии приоритета.

Приоритет – совокупность количественных признаков каждой партии изделий, по которой определяется первоочередная партия изделия из числа ожидающих обработки в момент освобождения станка. Первоочередной является партия изделия с минимальным значением приоритета (если не оговорено противоположное).

В моделях, описывающих производственные процессы, используются эвристические правила приоритетов, основанные на логике и опыте людей, принимающих соответствующие решения. В производственных условиях оптимизация правил приоритетов – это область текущего распределения работ, которая как организационная функция является заключительной стадией процесса календарного планирования и управления. Правило приоритета действует на этапе принятия окончательного решения по запуску в производство той или иной партии изделия на освободившийся станок.

Любое управляющее воздействие, регулирующее ход производственного процесса, должно удовлетворять двум требованиям: во-первых, соответствовать принятому критерию эффективности, во-вторых, отражать стохастический характер поведения элементов производства.

Что касается первого требования, то подавляющее число известных правил предпочтения удовлетворяет частным критериям эффективности, которые не отражают в полной мере цели производственного подразделения. Как правило, за критерий эффективности принимается минимум некоторой величины, например, общее время выполнения всех работ, сумма штрафов за задержку выполнения заказов и т.д.

Трудности, возникающие при формулировании комплексного критерия эффективности, связаны с многовариантностью цели производства. Не удается одновременно минимизировать несколько величин, например, общее время выполнения работ и отклонения от сроков выполнения заказов. Имитируя производственный процесс, нельзя забывать от том, что многие параметры процесса имеют случайную природу и это обстоятельство должно найти отражение и в управляющих воздействиях в форме прогноза решения.

Стремясь построить правило предпочтения, удовлетворяющее сформулированным требованиям, приходим к противоречию: с одной стороны, стремление учесть множество факторов в правиле предпочтения должно улучшить качество решения, полученного имитационной моделью, но, с другой стороны, вероятностный характер поведения этих факторов снижает точность принятых решений, что ведет к ухудшению критерия эффективности. Следовательно, возникает задача: сконструировать такое правило предпочтения, которое при достаточной точности решения приводило бы критерий эффективности модели к оптимальному значению.

Решить такую задачу можно только с помощью проведения машинных имитационных экспериментов.

Литературный обзор

В последнее время многие отрасли науки в своих исследованиях широко применяют имитационное моделирование [4, 5, 7, 9, 12]. Сейчас успешно эксплуатируются в производстве три имитационные мо-

дели: модель цеха непрерывного типа производства, модель цеха дискретного типа производства (механосборочный цех) и модель цеха дискретно-непрерывного типа производства. Основная цель использования этих моделей – непрерывное прогнозирование деятельности цеха и оптимизация параметров производственного процесса. Принципы построения этих моделей изложены в работах [6, 8, 11].

Целесообразно изучить возможность построения модели, которая могла бы имитировать довольно широкий класс производственных процессов, или выделение как можно большего числа самостоятельных блоков, способных облегчить построение различных моделей. На пути разрешения этой проблемы, конечно, много трудностей. Каждый тип производственного процесса, помимо общих, обладает только ему присущими управляющими воздействиями. Тем не менее оказывается, что при построении различных имитационных моделей производственных процессов используются общие принципы [5, 7, 9, 12].

Имитационная модель должна в своей работе использовать следующие характеристики [5, 7, 9]:

1. Тип производства (массовое производство, серийное, малосерийное, единичное);
2. Оборудования;
3. Тип производственного процесса (конвейерный, дискретный и т.д.);
4. Технологии производственного процесса;
5. Плана выпуска продукции;
6. Программы запуска изделия в производство;
7. Взаимозаменяемости рабочих;
8. Графика поставки ресурсов.

Учитывая имеющиеся характеристики, при написании программы, имитирующей производственный процесс, можно выделить отдельные, вполне самостоятельные блоки: ввод исходной информации; формирование серий для выпуска изделий в производство; управляющие воздействия; стохастические изменения для работы блоков, имитирующих аварии, невыходы рабочих на работу, взаимозаменяемость рабочих; назначение на сверхурочные работы; «целевая функция»; оценка результатов; имитатор.

Работа всех блоков, кроме блока имитации, не зависит друг от друга. Блок-имитатор управляет всеми остальными блоками, что позволяет получить нужную модель. Это своего рода диспетчер.

Основные принципы работы блока-имитатора:

1. Формирование особых состояний;
2. Анализ особых состояний;
3. Связь с другими блоками.

Следующий блок, который представляет интерес, это блок управляющих воздействий. Чем больше управляющих воздействий совершит этот блок, тем шире класс производственных процессов может описывать имитационная модель. Все блоки, кроме имитаторов, оформлены в виде процедур, что дает возможность использовать их для различных программ. Так, в работах [1, 2, 3, 4, 9, 11, 12] эти блоки уже используются.

Большую сложность представляет написание блока-имитатора, но и в этом направлении ведется определенная работа. Блоки ввода информации и накапливания результатов особой сложности не представляют и являются стандартными в ряде имитационных моделях.

Имитационные модели дают возможность проводить различные эксперименты для изучения закономерностей организации производственных процессов. В ряде литературных источников имеется описание конкретных имитационных моделей для непрерывных процессов [5, 9].

В настоящее время модели, используемые на основе принципов моделирования непрерывных производственных процессов, используются для прогнозирования результатов работы цеха в системе квазидинамического планирования.

Поскольку схема движения материальных потоков цеха, то есть схема технологического процесса представляет сложную систему, то в ряде работ [1, 2, 3, 4, 6, 8] предложено для целей моделирования эту схему укрупнить. В результате объединения соответствующих агрегатов и устройств в подгруппы формируется схема технологического процесса [1, 2, 3, 4, 10].

Методология исследования

Формирование комбинированного правила предпочтений в имитационных моделях производственного процесса основывается на принципах построения моделируемого алгоритма для цеха с непрерывным производством. Одним из важных этапов решения данной задачи является разработка формализованной (математической) схемы процесса, позволяющей построить математическое описание производственного процесса, то есть построить моделируемый алгоритм. Основной идеей построения моделируемого алгоритма для непрерывных производственных процессов (каким и является процесс в цехе) является метод «особых состояний». Под особым состоянием понимается момент времени изменения состояния системы, то есть момент, когда она из стационарного состояния выводится каким-либо «возмущением». Моментами изменения состояния процесса могут быть моменты начала и конца простоев агрегатов, вызванных различными причинами планового и планового характера, моменты исчерпывания запасов того или иного вида ресурсов, моменты достижения максимального и минимального уровня запасов в емкостях и многие другие причины. То есть под особым состоянием понимается момент времени, когда происходит изменение состояния системы. Переход из одного состояния процесса к следующему за ним состоянию осуществляется через различные по продолжительности интервалы времени (Δt), то есть рассматриваемый период функционирования исследуемого процесса (смена, сутки, месяц) разбивается на подинтервалы, внутри которых производительности фаз являются постоянными. Таким образом, процесс представляется в виде кусочно-постоянного случайного процесса. Случайность проявляется в возникновении внеплановых простоев оборудования и их длительности, в изменении производительности агрегатов под влиянием атмосферных условий и других причин. Изменение значений переменных происходит в моменты времени, соответствующие моментам перехода к очередным Δt. Этот принцип позволяет определить последовательные состояния исследуемого процесса через некоторые интервалы времени. Длительность интервала (Δt) определяется продолжительностью нахождения модели.

Следует отметить, что одним из важнейших резервов, обеспечивающих дальнейшее улучшение использования оборотных средств промышленных предприятий, является оптимизация объема незавершенного производства, так как на него приходится до 45% всех нормируемых оборотных средств. Повышение научной обоснованности принимаемых управленческих решений в этих условиях может быть достигнуто лишь на основе широкого внедрения в практику экономико-математических методов. Наиболее универсальным и эффективным средством оптимизации параметров производственного планирования являются статистические методы, связанные с введением вероятностных моделей. Это объясняется стохастическим характером изменения величин большого числа факторов, влияющих на работу серийного производства, который не может отразить детерминированная математическая модель. Однако применение классических вероятностных методов в условиях столь сложной системы, как механо-сборочный цех, затруднительно. Поэтому целесообразнее применить численные методы моделирования – имитации производственного процесса. Модель строится (затем корректируется) с учетом результатов сравнения полученных на ней данных с действительным поведением прототипа. После этого на модели можно проводить эксперименты, результаты которых позволяют судить о том, как ведет себя цех в тех или иных условиях. Предлагаемая нами модель имитирует работу механо-сборочного цеха.

Постановка задачи по определению правила предпочтения

Рассматривается механо-сборочный цех с крупносерийным типом производства. В цехе имеется S_j ($j = 1,2, \dots, S$) станков (рабочих мест), объединенных в g_l ($l = 1,2, \dots, L$) групп по z_l взаимозаменяемых станков в каждой группе. В цехе обрабатываются d_i ($i = 1,2, \dots, D$) различных типов деталей фиксированными партиями по p_i штук. Известно плановое число рабочих r_l по группам оборудования, фактическое число рабочих – случайная величина f_l, изменяющаяся по нормальному закону. В случае необходимости возможен перевод рабочих с одной группы оборудования на любую другую без ограничений. Станки z_j имеют плановые и внеплановые простои. Продолжительность плановых простоев (ППР) задана, продолжительность и моменты возникновения внеплановых простоев (аварий) даны в виде

вероятностных закономерностей. Каждая деталь имеет технологический маршрут обработки m_i – упорядоченная последовательность операций Q_{ij} $(\left(Q_{i1,}\ldots,Q_iM_i\right)$, где M_i – общее количество операций над деталью d_i). Операция обработки Q_{ij} характеризуется набором параметров $(\left(l_{ij},f_{ij},t_{0ij},t_{pij},k_{vij},\ldots\right)$, где t_{0ij} – штучное время обработки детали d_i на j-й операции, t_{pij} – время переналадки партии деталей d_i на j-й операции, k_{vij} – коэффициент выполнения норм выработки). Величины l_{ij},t_{0ij},t_{pij} задаются в виде констант, остальные $\left(f_{ij},k_{vij}\right)$ – случайные величины, определяемые по вероятностным закономерностям.

Режим работы станков – в 2 смены по T_{lM} часов каждая. При необходимости продолжительность работы любого станка может быть увеличена на любую величину, но не более 25% суточного фонда времени станка, в конце недели – не более 20% недельного фонда времени станка.

На начало периода Т работы цеха задано наличие неполностью обработанных деталей, то есть указано, какие партии деталей и в каком количестве ожидают обработки на каждой из g_l групп оборудования, а также, какие детали и сколько их в начальный момент обрабатываются на этих же группах оборудования и сколько времени необходимо для их завершения.

Детали, прошедшие полный цикл обработки, используются для сборки $\mathrm{C}_k(k=1,\ldots,K)$ видов изделий, причем каждое изделие включает в себя только несколько разных деталей, одна деталь может входить только в один вид изделий. Сборка изделия может начаться лишь при наличии всех деталей, входящих в изделие и в определенном количестве.

За период времени T (число рабочих дней) должно быть выпущено P_k изделий. План-график поступления партий заготовок в цех задан. При моделировании учитываются следующие затраты: ущерб от невыполнения плана сборки изделий V_k, руб./изделие, то есть затраты, пропорциональные разнице между плановым и фактическим числом собранных изделий; ущерб от простоев рабочих из-за отсутствия работы V_{gl}, руб./час, то есть затраты, пропорциональные времени простоя; ущерб от простоев станков из-за отсутствия рабочих V_{rl}, руб./час, то есть затраты, пропорциональные времени простоя; ущерб от сверхурочных работ V_{Cl}, руб./час, то есть затраты, пропорциональные времени сверхурочных работ; ущерб от отвлечения оборотных средств в незавершенное производство и затраты на хранение партий деталей с момента поступления в цех и до момента начала сборки V_{MI}, руб./партия, то есть затраты считаются на среднее число партий, хранящихся в цехе на данный момент.

Цель задачи – сформулировать правило выбора партии деталей в обработку из очереди, при котором сумма перечисленных выше затрат за время T была бы минимальна.

Алгоритм комбинированного правила предпочтения

В основу правила предпочтения положен следующий алгоритм. Рассматривается задача со сроками.

1 шаг. Определяется степень отставания партии детали γ_i от планового срока выпуска.

Введем некоторые обозначения:

$T_{\text{ц}i}$ – длительность производственного цикла партии детали γ_i – период времени от начала обработки детали с первой операции до выхода ее в готовые детали.

Длительность производственного цикла слагается из продолжительности обработки детали (T_{0i}) и продолжительности межоперационного ожидания обработки $\left(T_{pi}\right)$.

$$T_{\text{ц}i}=T_{0i}+T_{pi}, \quad (1)$$

где $T_{0i}=\sum_{j=1}^{H_i}t_{oij}\times p_i\times\frac{1}{k_{vij}}+t_{pij}, \quad (2)$

$$T_{pi}=t_{np}(M_i-1), (3)$$

где t_{np} – средняя длительность межоперационного пролеживания (определяется экспериментально);

T_{ypi} – предстоящая длительность производственного цикла партии детали γ_i – период времени от начала обработки на данной операции j $(j=2,\ldots,M=1)$ до выхода ее в готовые;

T_r – дата установления очередности выбора детали на станок;

T_{Bi} – дата обеспечения выпуском планового задания детали:

$$T_{Bi}=\left(\frac{B_k+B_i+Q_i}{P_k}\right)\times T, \quad (4)$$

где B_k – количество готовых изделий, в которые входит деталь γ_i на дату T;

B_i – количество готовых деталей, не вошедшее в изделие B_k на дату T;

Q_i - количество партий деталей γ_i, прошедших данную операцию j, но не полностью готовое (незавершенное производство детали γ_i после данной операции).

$$Q_i=\sum_{k=j+1}^{m_j}Q_{ik}. \quad (5)$$

Для каждой партии деталей γ_i в момент T_T определяется отставание (T_{ri}):

$$T_{ri}=T_T-T_{Bi}+T_{ypi}. \quad (6)$$

Если $T_{ri}\le 0$, то отставания по данной партии деталей нет, значит ускорить ее обработку нецелесообразно (сборка изделия не сможет начаться из-за других отставших деталей). Такие партии деталей должны назначаться в обработку лишь с целью предотвращения простоев станков.

Если $T_{ri}>0$, то отставание есть или оно может возникнуть, если данная партия не будет обрабатываться. Такие партии целесообразно запускать в обработку, так как может произойти срыв сборки изделия, куда входит данная деталь.

Вероятность задержки сборки изделия зависит от двух факторов: величины отставания (T_{ri}) и предстоящей деятельности цикла (T_{ypi}). Степень отставания (K_i^{α}) партии деталей γ_i определяется в виде

$$K_i^{\alpha}=\propto\times\frac{T_{ri}}{T_{ypi}}, (7)$$

где $\propto$ - коэффициент пропорциональности (показывает стоимость простоя 1-го часа сборки, в которую входит деталь γ_i (определяется экспериментально).

Из формулы (7) следует, что в первую очередь должны обрабатываться детали с большим отставанием, так как его труднее преодолеть, если предстоящая длительность цикла мала.

2 шаг. Определяется механизм обработки партий деталей по группам оборудования, при этом учитываются и партии деталей, которые вскоре должны поступить на рассматриваемые группы оборудования.

Введем понятие «нормализованная партия» p_{ni} детали γ_i на j-й операции.

$$p_{ni}=\begin{cases}T_{CM}, \text{при } P_i\times t_{0ij}\ge T_{CM}\\ P_i\times t_{0ij}, \text{в противном случае.}\end{cases} \quad (8)$$

Заданный размер очереди перед станком определяется следующим образом:

$$P=\beta\times T_{CM}\times zl_{ij}, (9)$$

где β – коэффициент пропорциональности, который показывает стоимость 1 часа простоя станка из-за отсутствия работы (определяется экспериментально).

Степень загрузки группы оборудования q_l (группа оборудования, на которой должна производиться следующая операция детали γ_i) определяется в виде

$$K_{zl}=\frac{\sum_{k\in K_l}p_{ni}}{P}, \quad (10)$$

где K_l – количество партий деталей в очереди к l-й группе оборудования.

Тогда вероятность простоя группы оборудования q_l будет равна:

$$K_i^s=\begin{cases}\beta(1-K_{zl}), \text{если } K_{zl}<1,\\ 0, \text{если } K_{zl}\ge 1.\end{cases} \quad (11)$$

3 шаг. Комбинированное правило предпочтения можно записать в следующем виде:

$$K_i=K_i^{\alpha}+K_i^s. \quad (12)$$

Заключение

Рассмотрим место данного правила предпочтения в ряду других известных правил выбора. Данное правило предпочтения имеет ряд особенностей по сравнению с большинством известных правил предпочтения.

1. Подавляющее большинство правил предпочтения учитывает только характеристики деталей (так называемые детально-ориентированные стратегии), в гораздо меньшей степени – характеристики станков (так называемые станко-ориентированные стратегии) и почти не

учитывают одновременно те и другие характеристики (смешанные стратегии).

2. Рекомендуемое правило предпочтения может быть трансформировано в любое из перечисленных путем придания коэффициентам $\propto$ и β определенных значений. Так, например, при $\beta = 0$ получается детально-ориентированная стратегия: $K_i = K_i^{\alpha}$; при $\propto = 0$ – станко-ориентированная стратегия: $K_i = K_i^{S}$; при $\propto \neq 0$ и $\beta \neq 0$ получаются промежуточные варианты смешанной стратегии:

$K_i = K_i^{\alpha} + K_i^{s}$.

Данное правило предпочтения включает в себя ряд прогнозируемых значений: предстоящая длительность цикла изготовления детали, обеспеченность плана деталями, величина очереди перед группой оборудования.

Введение прогноза в правило предпочтения, с одной стороны, снижает точность оценки из-за стохастичности производственного процесса, но, с другой стороны, точность оценки возрастает, вследствие учета последствий принятия решений. Горизонт прогноза должен соответствовать частоте принятия решений, то есть чем чаще принимаются решения по выбору детали из очереди на станок, тем меньше должен быть горизонт прогноза.

На модели, имитирующей работу механо-сборочного цеха с крупносерийным характером производства, были проведены эксперименты по оценке ряда известных правил предпочтения и правила, рассмотренного в данной статье, по критерию, учитывающему затраты, связанные с различного рода отклонениями от нормального хода производства. Использование данного правила дало наилучший результат по сравнению с остальными, хотя это связано с подбором параметров $\propto$ и β.

Можно сделать вывод о том, что надо продолжить работу по совершенствованию предлагаемого правила предпочтения и испытанию его в различных режимах работы модели в системе внутрифирменного планирования промышленных предприятий.

Литература

1. Аникеев, А. Ю. Методы управления и обеспечения качества продукции в производственном процессе / А. Ю. Аникеев, Г. А. Мустафаев // Биотехнология в современном мире : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 25-летию со дня основания факультета биотехнологии, Владикавказ, 15–16 декабря 2023 года. – Владикавказ: Горский государственный аграрный университет, 2023. – С. 213-216.

2. Бобков, А. Н. Особенности организации производственного процесса и инструментального хозяйства в условиях нестабильности / А. Н. Бобков, А. С. Славянов // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2023. – № 7(101). – С. 15-19. – DOI 10.24412/2411-0450-2023-7-15-19.

3. Бурковский, П. В. Формирование интенсификации производственных процессов и поддержки полного производственного цикла предприятия / П. В. Бурковский // Управление развитием сельских территорий : Материалы Международной научно-практической конференции (памяти заслуженного деятеля науки РСФСР, доктора экономических наук, профессора Ерошкина Виктора Васильевича), Краснодар, 31 октября 2024 года. – Краснодар: ФГБУ "Российское энергетическое агентство" Минэнерго России, 2024. – С. 218-222.

4. Гареев, Э. А. Инновационные практики в управлении производственными процессами на предприятиях Приволжского региона: ключевые аспекты и перспективы / Э. А. Гареев // Мировая глобализация: фундаментальные и прикладные аспекты : Сборник научных трудов по материалам X Международной научно-практической конференции, Москва, 29 ноября 2024 года. – Москва: Центр развития образования и науки, 2024. – С. 61-66.

5. Залилов, Р. Л. Исследование применения имитационного моделирования производственных процессов в машиностроительной отрасли / Р. Л. Залилов // Материалы Международной научно-практической конференции им. Д.И. Менделеева, посвящённой 15-летию Института промышленных технологий и инжиниринга : Сборник статей конференции. В 3-х томах, Тюмень, 16–18 ноября 2023 года. – Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2024. – С. 107-108.

6. Информационные технологии и системы в управлении производственными процессами: оптимизация и эффективность / А. А. Николаев, П. О. Гуськов, С. Голубовская [и др.] // Финансовая экономика. – 2023. – № 5. – С. 115-116.

7. Ислямова, Е. Д. Оценка обеспеченности производственного процесса необходимыми ресурсами на основе имитационного моделирования / Е. Д. Ислямова, А. Н. Малых, А. В. Почуев // Инновационные подходы к решению современных проблем: комплексный анализ и практическое применение : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Новосибирск, 05 мая 2024 года. – Уфа: Общество с ограниченной ответственностью "Аэтерна", 2024. – С. 14-18.

8. Наугольнова, И. А. Оптимизация производственных процессов как ключевой инструмент повышения экономической эффективности промышленного предприятия / И. А. Наугольнова, К. П. Мартьянов, Л. Д. Мартьянова // Креативная экономика. – 2023. – Т. 17, № 10. – С. 3689-3702. – DOI 10.18334/ce.17.10.119209.

9. Оценка обеспеченности производственного процесса необходимыми ресурсами на основе имитационного моделирования / А. В. Горелик, Е. Д. Ислямова, А. Н. Малых, А. В. Почуев // Наука и бизнес: пути развития. – 2024. – № 5(155). – С. 20-23.

10. Подшивалов, А. А. Применение инженерных расчетов в современном производственном процессе / А. А. Подшивалов, В. Р. Баланчук, А. Д. Абдуллин // Управление качеством. – 2024. – № 10. – С. 25-32. – DOI 10.33920/pro-01-2410-04.

11. Шестопалова, В. А. Применение искусственного интеллекта в оптимизации производственных процессов / В. А. Шестопалова // Технические и математические науки. Студенческий научный форум : Электронный сборник статей по материалам LXXII студенческой международной научно-практической конференции, Москва, 08 мая 2024 года. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Международный центр науки и образования", 2024. – С. 91-95.

12. Яковлев, А. М. Возможности оптимизации производственных систем с помощью имитационного моделирования / А. М. Яковлев, А. В. Свищев // Моя профессиональная карьера. – 2024. – Т. 2, № 60. – С. 80-84.

Improvement of intra-firm planning by forming a combined rule of preference in simulation models of production processes of industrial enterprises

Sokolitsyna N.A.

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

The article considers one of the most important issues of the system of internal planning of industrial enterprises, concerning the formation of a preference rule in simulation models of production processes. To develop a combined preference rule, a comparative analysis of these rules (criteria) was carried out, which showed that they correspond to private efficiency criteria. And a combined preference rule would satisfy two requirements: to correspond to the adopted efficiency criterion and to reflect the stochastic nature of the behavior of various elements of the production process. The paper considers the formation of a combined preference rule in simulation models of production processes, which is developed on the basis of the formed model for a mechanical assembly shop with a large-scale type of production. The model is built and adjusted taking into account the results of comparing the data obtained on it with the actual behavior of the prototype. To implement this model, the problem is first formulated in order to formulate a rule for selecting a batch of parts for processing from the queue, in which the total costs for a specified period of time would be minimal. In accordance with this statement of the problem, an algorithm for a combined preference rule consisting of three steps was developed. A number of distinctive features of the proposed preference rule are presented in comparison with most known preference rules used in simulation models of the system of internal planning of industrial enterprises.

Keywords: simulation models, combined preference rule, algorithm, production process, equipment group.

References

1. Anikeev, A. Yu. Methods of management and quality assurance of products in the production process / A. Yu. Anikeev, G. A. Mustafaev // Biotechnology in the modern world: Proceedings of the All-Russian scientific and practical conference dedicated to the 25th anniversary of the founding of the Faculty of Biotechnology, Vladikavkaz, December 15-16, 2023. - Vladikavkaz: Gorsky State Agrarian University, 2023. - P. 213-216.
2. Bobkov, A. N. Features of the organization of the production process and tool economy in conditions of instability / A. N. Bobkov, A. S. Slavyanov // Economy and business: theory and practice. - 2023. - No. 7 (101). - P. 15-19. – DOI 10.24412/2411-0450-2023-7-15-19.
3. Burkovsky, P. V. Formation of intensification of production processes and support of the full production cycle of the enterprise / P. V. Burkovsky // Management of rural development: Proceedings of the International scientific and practical conference (in memory of the Honored Scientist of the RSFSR, Doctor of Economics, Professor Viktor Vasilyevich Eroshkin), Krasnodar, October 31, 2024. – Krasnodar: Federal State Budgetary Institution "Russian Energy Agency" of the Ministry of Energy of Russia, 2024. – P. 218-222.
4. Gareev, E. A. Innovative practices in production process management at the enterprises of the Volga region: key aspects and prospects / E. A. Gareev // World globalization: fundamental and applied aspects: Collection of scientific papers based on the materials of the X

International scientific and practical conference, Moscow, November 29, 2024. - Moscow: Center for the Development of Education and Science, 2024. - P. 61-66.
5. Zalilov, R. L. Study of the application of simulation modeling of production processes in the mechanical engineering industry / R. L. Zalilov // Materials of the International scientific and practical conference named after D.I. Mendeleyev, dedicated to the 15th anniversary of the Institute of Industrial Technology and Engineering: Collection of conference articles. In 3 volumes, Tyumen, November 16-18, 2023. – Tyumen: Tyumen Industrial University, 2024. – P. 107-108.
6. Information technologies and systems in production process management: optimization and efficiency / A. A. Nikolaev, P. O. Guskov, S. Golubovskaya [et al.] // Financial Economics. – 2023. – No. 5. – P. 115-116.
7. Islyamova, E. D. Assessment of the availability of the production process with the necessary resources based on simulation modeling / E. D. Islyamova, A. N. Malykh, A. V. Pochuev // Innovative approaches to solving modern problems: comprehensive analysis and practical application: Collection of articles of the International Scientific and Practical Conference, Novosibirsk, May 05, 2024. – Ufa: Limited Liability Company "Aeterna", 2024. – P. 14-18.
8. Naugolnova, I. A. Optimization of production processes as a key tool for increasing the economic efficiency of an industrial enterprise / I. A. Naugolnova, K. P. Martyanov, L. D. Martyanova // Creative Economy. - 2023. - Vol. 17, No. 10. - P. 3689-3702. - DOI 10.18334 / ce.17.10.119209.
9. Assessment of the availability of the production process with the necessary resources based on simulation modeling / A. V. Gorelik, E. D. Islyamova, A. N. Malykh, A. V. Pochuev // Science and business: development paths. - 2024. - No. 5 (155). - P. 20-23.
10. Podshivalov, A. A. Application of engineering calculations in the modern production process / A. A. Podshivalov, V. R. Balanchuk, A. D. Abdullin // Quality management. - 2024. - No. 10. - P. 25-32. - DOI 10.33920 / pro-01-2410-04.
11. Shestopalova, V. A. Application of artificial intelligence in optimization of production processes / V. A. Shestopalova // Technical and mathematical sciences. Student scientific forum: Electronic collection of articles based on the materials of the LXXII student international scientific and practical conference, Moscow, May 08, 2024. - Moscow: Limited Liability Company "International Center for Science and Education", 2024. - P. 91-95.
12. Yakovlev, A. M. Possibilities of Optimizing Production Systems Using Simulation Modeling / A. M. Yakovlev, A. V. Svishchev // My Professional Career. - 2024. - Vol. 2, No. 60. - P. 80-84.

Факторы-потенциалы, влияющие на развитие экологического маркетинга

Азарян Елена Михайловна
доктор экономических наук, профессор, Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского, azaryan.yelenamikhaylovna@bk.ru

Антонов Владимир Николаевич
кандидат экономических наук, доцент, Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского, importapk2020@gmail.com

Экологический маркетинг представляет собой комплекс маркетинга, который формируется с целью организации маркетинговой деятельности экологонаправленного предприятия в условиях развития цифровой экономики и экосистем с целью повышения имиджа и конкурентоспособности предприятий экологического профиля и повышения статуса, бренда, рейтингов территорий.
Целью научного исследования является формирование факторов-потенциалов, влияющих на развитие экологического маркетинга, группировка по классификационным признакам которых позволит достичь ясности и открытости в определении экологических инициатив при формировании стратегии развития маркетинга территорий, в которой важная роль отводится реализации экологического маркетинга.
В результате научного исследования представлены факторы-потенциалы, которые оказывают значительное влияние на развитие экологического маркетинга, которые сгруппированы по экономическим, технологическим, социальным группам факторов, симбиоз которых в совокупности определяет потенциал для развития экологического маркетинга территорий.
Ключевые слова: маркетинг, экологический маркетинг, факторы-потенциалы, экологические инициативы, маркетинг территорий, инновации, социально-экономический эффект.

Экономика в целом и территории развиваются в изменяющихся рыночных условиях, подвергаются стремительным и глубоким изменениям, что связано как с глобальными экономическими трансформациями, и широким распространением цифровизации, затрагивающей все сферы жизнедеятельности населения, общества и целых территорий.

Территории теперь нуждаются в маркетинге для достижения субъектами управления поставленных экономических, социальных, экологических целей развития [1, С. 200-210.].

Актуальность научного исследования заключается в обосновании сущности экологического маркетинга, который представляет собой комплекс маркетинга, который формируется с целью организации маркетинговой деятельности экологонаправленного предприятия в условиях развития цифровой экономики и экосистем с целью повышения имиджа и конкурентоспособности предприятий экологического профиля и повышения статуса, бренда, рейтингов территорий.

В изменяющихся рыночных условиях экологический маркетинг становится неотъемлемой частью общей стратегии развития маркетинга территорий, становится популярным среди потребителей и населения территорий и является атрибутом высокого экологического имиджа и бренда территорий, что оказывает на трансформацию бизнес-процессов и бизнес-модели функционирования предприятий, организаций и учреждений различных форм собственности и различных сфер деятельности.

Формирование и развитие экологического имиджа является стратегически важным направлением в развитии экологического маркетинга и общей стратегии развития маркетинга территорий.

Экологический имидж влияет на повышение уровня информированности общественности и населения; изменения законодательно-правовой базы (ужесточения требований к охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов); целенаправленную реализацию социально-экологической политики [2, С. 368.].

С целью повышения инвестиционной привлекательности и маркетинговой эффективности территорий и предприятий с экологическим профилем деятельности трансформируют свои бизнес-модели, т. к. одна из первостепенных отличительных черт бизнес-моделей – это потребность к внесению корректировок с целью соответствия современным стандартам и для обеспечения благополучного развития основной деятельности, а одним из современных стандартов в бизнес-моделировании и ведении деятельности является экологичность, которая выступает основным фактором-потенциалом в развитии экологического маркетинга [3, С. 295-299.].

Целью научного исследования является формирование факторов-потенциалов, влияющих на развитие экологического маркетинга, группировка по классификационным признакам которых позволит достичь ясности и открытости в определении экологических инициатив при формировании стратегии развития маркетинга территорий, в которой важная роль отводится реализации экологического маркетинга.

В ходе научного исследования отметим, что современный потребитель все больше заинтересован в покупке продуктов и поддержке компаний, которые соответствуют их ценностям и заботе об экологической устойчивости и социальной ответственности. Многие компании используют экологическую и социальную ответственность, чтобы привлечь и удержать клиентов, которые отдают приоритет устойчивому развитию и этическим методам ведения бизнеса.

Потребителей все больше беспокоят социальные и этические аспекты производства. Они хотят поддерживать компании, которые демонстрируют приверженность справедливой трудовой практике, правам работников и благополучию общества [4, С. 87-100.].

В результате научного исследования представим факторы-потенциалы, которые оказывают значительное влияние на развитие экологического маркетинга, которые сгруппированы по экономическим,

технологическим, социальным группам факторов, симбиоз которых в совокупности определяет потенциал для развития экологического маркетинга территорий (табл. 1).

Формирование современной концепции экологического маркетинга направлена на реализацию политики устойчивого развития в изменяющихся рыночных условиях, что позволит достичь максимального социального, экономического и экологического эффекта.

Концепция экологического маркетинга предусматривает деятельность по производству и продвижению экологических товаров и формирование у потребителей экологических потребностей.

Это является отдельным видом некоммерческого маркетинга, целью которого является формирование системы рационального природопользования с одновременным удовлетворением потребностей потребителей в обеспечении охраны окружающей среды [5, С. 129–135.].

Таблица 1

Факторы-потенциалы, которые оказывают значительное влияние на развитие экологического маркетинга

Наименование фактора-потенциала	Характеристика направлений развития	Ключевые элементы фактора-потенциала
1	2	3
Экономические факторы-потенциалы		
Повышение спроса на экологические чистые продукты, товары и услуги	Повышается уровень спроса на экологические чистую продукцию, товары и услуги на основе реализации национальных и федеральных программ по цифровизации экономики и охране окружающей среды, бережливого производства.	Экологические чистые продукты, товары и услуги; предприятия экологического профиля; цифровая экономика; окружающая среда; бережливое производство; спрос и предложение, маркетинговые коммуникации, маркетинговая стратегия.
Расширение влияния мировых стандартов и международных программ по охране окружающей среды	Расширение влияния мировых стандартов и международных программ по охране окружающей среды оказывают масштабное влияние на деятельность предприятий различных отраслей хозяйствования, которые активно реализуют экологические инициативы в соответствии с принципами «зеленого маркетинга» и других экологических программ.	
Развитие циркулярной экономики	Циркулярная экономика направлена на организацию экологически чистого процесса производства, направленного на реализацию экологических аспектов маркетинговой политики, которая включает современные маркетинговые коммуникации для реализации маркетинговой стратегии развития территорий.	
Технологические факторы-потенциалы		
Технические и технологические инновации и инновационные решения	Разработка и внедрение технологических инноваций создают условия для организации эффективного производства экологически чистых продуктов и товаров, для реализации бизнес-процессов экологического профиля, для создания экологичной упаковки и систем хранения, удобной и безопасной системы доставки в условиях устойчивого развития.	Технические инновации, маркетинговые инновации, бизнес-процессы, экологичная упаковка, безопасная система доставки, устойчивое развитие, зеленая экономика, зеленый маркетинг,
Расширение влияния мировых стандартов и международных программ по охране окружающей среды	Расширение влияния мировых стандартов и международных программ по охране окружающей среды оказывают масштабное влияние на деятельность предприятий различных отраслей хозяйствования, которые активно реализуют экологические инициативы в соответствии с принципами «зеленого маркетинга» и других экологических программ.	
Социальные факторы-потенциалы		
Активное участие в решении экологических проблем потребителей и населения	Потребители экологически чистой продукции, товаров и услуг активно принимают участие в разработке и реализации экологических мероприятий в рамках маркетинговой политики по развитию экологического маркетинга. Потребители, население, эко-френдли являются активными участниками всех проектов по охране окружающей среды, заинтересованными и осведомленными пользователями экологических ресурсов.	Потребители, население, эко-френдли, маркетинговая политика, социальные медиа, социальные сети, цифровые площадки, онлайн-платформы, экологические решения и вызовы, инвестиционная привлекательность, инновационная привлекательность, экологическая культура, экологическая грамотность.
Расширение границ влияния и зон ответственности социальных медиа	Социальные медиа и социальные сети активно используются в реализации экологических решений и структурных вызовов, согласно политики развития экологического маркетинга, что расширяет границы их влияния и распределения зон ответственности среди всех взаимодействующих лиц.	
Управление сознанием и поведением населения	Организация и реализация программ по формированию и развитию экологической культуры и грамотности формируют новый подход в потреблении продукции, товаров и услуг в системе экологического маркетинга и культуру поведения населения с целью повышения качества жизни, благоприятного имиджа территорий, уровня инвестиционной и инновационной привлекательности территорий.	

В рамках реализации политики зеленой экономики предприятия активно разрабатывают новые и улучшенные продукты и услуги с учетом воздействия на окружающую среду, обеспечивая открытый доступ к новым рынкам, значительно увеличивая прибыль и получая конкурентные преимущества по сравнению с теми, которые пренебрегают экологически чистыми альтернативами [6, С. 94-104.].

«Зеленый маркетинг» является частью политики «зеленой экономики». Продвижение и производство российских «зеленых» брендов также является важнейшей стратегической задачей Российской Федерации [7, С. 123-132.].

В условиях реализации концепции Маркетинг 5.0 концепция «зеленого» маркетинга может рассматриваться как одна из ключевых бизнес-стратегий компаний для получения конкурентных преимуществ, обеспечения устойчивого потребления своей продукции на рынках и обеспечения устойчивого развития в будущем [8, С. 2497-2512.].

Таким образом, своевременная адаптация концепции Маркетинг 5.0 к экологическим требованиям может принести гораздо больший доход в долгосрочной перспективе, что возможно реализовать при выполнении отдельных мероприятий: спланировать постепенный переход к соблюдению экологических требований, чтобы сделать его по-настоящему уникальным объектом производства или торговли; организовать поставку потребительских услуг исключительно «зелеными» продуктами; важно позаботиться о состоянии воздуха в помещениях для размещения клиентов и персонала [9, С. 61–70.].

Применение и использование экологически чистых технологий влияет на формирование важнейших детерминант развития территорий, таких как предполагаемая польза для здоровья, воспринимаемое качество, социальные нормы, осознание последствий, экологические проблемы и их влияние на отношение потребителей и поведенческие намерения, повышение роли, экологически чистых маркетинговых коммуникаций, что в совокупности значительно влияет на формирование и реализацию маркетинговых стратегий развития территорий и решения потребителей о покупке в целом.

Социальные нормы и забота об окружающей среде также играют решающую роль в формировании установок и поведенческих намерений. Примечательно, что коммуникация в рамках экологического маркетинга эффективно регулирует взаимосвязи между социальными нормами, установками, экологическими проблемами и поведенческими намерениями, усиливая влияние этих факторов на фактические решения о покупке [10].

Перспективами дальнейших научных исследований является изучение практических ориентиров развития устойчивого маркетинга, который по экономическому содержанию транслируется с экологическим маркетингом, а устойчивое развитие в период структурных вызовов требует детального изучения как теоретических аспектов развития, так и научно-методологических основ устойчивого развития.

Литература

1. Азарян, Е.М. Генезис маркетинга территорий / Е.М. Азарян, Д.Э. Возиянов, А.Н. Бекетов, В.А. Кадерова // Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова, 2023. – Том 20. – №1(127). – С. 200-210. – DOI: 10.21686/2413-2829-2023-1-200-210.

2. Суздалева, А.Л. Формирование экологического имиджа производственной организации и ее продукции: монография. – М.: ИД «ЭНЕРГИЯ», 2016. – С. 368.

3. Мишачева, Е.С. Экологический маркетинг / Е.С. // Бюллетень науки и практики, 2023. – Т. 9. – №3. – С. 295-299. [Электронный ресурс]. – Режим доступа открытый: https://doi.org/10.33619/2414-2948/88/35

4. Дивина, Т.В. Интеграция маркетинговой концепции «green-marketing» в спортивные индустрии / Т.В. Дивина, В.В. Малоземов // Экономика и управление в спорте, 2023. – Т. 3, № 2. – С. 87-100. – DOI 10.18334/sport.3.2.119732.

5. Дадаев, Я.Э. Внедрение концепции экологического маркетинга на предприятиях в условиях государственной политики устойчивого развития / Я.Э. Дадаев, Э.Б. Атуева, А.М. Магомедов // Прикладные экономические исследования, 2023. – № 1. – С. 129–135. [Электронный ресурс]. – Режим доступа открытый: https://doi.org/10.47576/2949-1908_2023_1_129.

6. Зинцова, М.В. Реализация концепции экологического маркетинга / М.В. Зинцова, М.А. Воронцова, К.С. Зинцов // Российский внешнеэкономический вестник, 2019. – №8. – С. 94-104.

7. Яшалова, Н.Н. Региональный экологический маркетинг: особенности и перспективы / Н.Н. Яшалова, Н.П. Крылова, Е.Н. Левашов // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия Экономика и экологический менеджмент, 2020. – № 3. – С. 123-132.

8. Даххан, А. Green marketing as a trend towards achieving sustainable development / А. Даххан, И. А. Аренков // Экономика, предпринимательство и право, 2021. – Т. 11, № 11. – С. 2497-2512. – DOI: 10.18334/epp.11.11.113768

9. Кротенко, Т.Ю. «Green» Marketing as a Tool for Innovative Management / Т.Ю. Кротенко // Вестник Московского государственного областного университета Серия: Экономика, 2023. – №1. – С. 61–70. – DOI: 10 18384/2310-6646-2023-1-61-70

10. Promoting Sustainable Consumption: The Role of Green Marketing Communication in Plant- Based Meat Alternative Adoption [Электронный ресурс]. – Режим доступа открытый: https://www.researchgate.net/publication/389034554_Promoting_Sustainable_Consumption_The_Role_of_Green_Marketing_Communication_in_Plant-_Based_Meat_Alternative_Adoption

Potential factors influencing the development of environmental marketing

Azaryan E.M., Antonov V.N.

Donetsk National University of Economics and Trade named after Mikhail Tugan-Baranovsky

Environmental marketing is a marketing complex that is formed in order to organize the marketing activities of an environmentally oriented enterprise in the context of the development of the digital economy and ecosystems in order to enhance the image and competitiveness of enterprises with an environmental profile and enhance the status, brand, ratings of territories.

The purpose of the scientific research is to form potential factors influencing the development of environmental marketing, grouping by classification criteria of which will allow for clarity and openness in defining environmental initiatives when forming a strategy for the development of territorial marketing, in which an important role is assigned to the implementation of environmental marketing.

As a result of the scientific research, potential factors that have a significant impact on the development of environmental marketing are presented, which are grouped into economic, technological, and social groups of factors, the symbiosis of which collectively determines the potential for the development of environmental marketing territories.

Keywords: marketing, environmental marketing, potential factors, environmental initiatives, marketing of territories, innovations, socio-economic effect.

References

1. Azaryan, E.M. Genesis of Territory Marketing / E.M. Azaryan, D.E. Voziyanov, A.N. Beketov, V.A. Kaderova // Bulletin of the Plekhanov Russian University of Economics, 2023. - Vol. 20. - No. 1 (127). - P. 200-210. - DOI: 10.21686 / 2413-2829-2023-1-200-210.

2. Suzdaleva, A.L. Formation of the environmental image of a manufacturing organization and its products: monograph. - M .: ID "ENERGY", 2016. - P. 368.

3. Mishacheva, E.S. Environmental Marketing / E.S. // Bulletin of Science and Practice, 2023. - Vol. 9. - No. 3. - P. 295-299. [Electronic resource]. - Open access mode: https://doi.org/10.33619/2414-2948/88/35

4. Divina, T.V. Integration of the marketing concept of "green-marketing" in the sports industries / T.V. Divina, V.V. Malozemov // Economics and Management in Sports, 2023. - Vol. 3, No. 2. - P. 87-100. - DOI 10.18334/sport.3.2.119732.

5. Dadaev, Ya.E. Implementation of the concept of environmental marketing at enterprises in the context of state policy of sustainable development / Ya.E. Dadaev, E.B. Atueva, A.M. Magomedov // Applied Economic Research, 2023. - No. 1. - P. 129-135. [Electronic resource]. - Open access mode: https://doi.org/10.47576/2949-1908_2023_1_129.

6. Zintsova, M.V. Implementation of the Concept of Environmental Marketing / M.V. Zintsova, M.A. Vorontsova, K.S. Zintsov // Russian Foreign Trade Bulletin, 2019. - No. 8. - P. 94-104.

7. Yashalova, N.N. Regional Environmental Marketing: Features and Prospects / N.N. Yashalova, N.P. Krylova, E.N. Levashov // Scientific Journal of NRU ITMO. Series: Economics and Environmental Management, 2020. - No. 3. - P. 123-132.

8. Dakhkhan, A. Green marketing as a trend towards achieving sustainable development / A. Dakhkhan, I. A. Arenkov // Economics, Entrepreneurship and Law, 2021. - Vol. 11, No. 11. - P. 2497-2512. - DOI: 10.18334/epp.11.11.113768

9. Krotenko, T. Yu. "Green" Marketing as a Tool for Innovative Management / T. Yu. Krotenko // Bulletin of the Moscow State Regional University Series: Economics, 2023. - No. 1. - P. 61-70. – DOI: 10 18384/2310-6646-2023-1-61-70

10. Promoting Sustainable Consumption: The Role of Green Marketing Communication in Plant-Based Meat Alternative Adoption [Electronic resource]. – Open access mode: https://www.researchgate.net/publication/389034554_Promoting_Sustainable_Consumption_The_Role_of_Green_Marketing_Communication_in_Plant-_Based_Meat_Alternative_Adoption

Совершенствование системы управления персоналом в условиях дефицита рабочей силы

Корнеева Ирина Вадимовна
к.э.н., доцент кафедры операционного и отраслевого менеджмента факультета «Высшая школа управления», Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, IKorneeva@fa.ru

Алеева Гульнара Ильдусовна
старший преподаватель кафедры операционного и отраслевого менеджмента, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, GIAleeva@fa.ru

Актуальность темы исследования обусловлена возрастающим из года в год дефицитом рабочей силы в организациях Российской Федерации и требованиями подстройки технологий управления персоналом организаций к возникшей проблеме. Цель работы – проанализировав причины дефицита работников на отечественном рынке труда, выявить виды реакций организаций на кадровый голод, дать их оценку, показать целесообразность и осуществимость. В результате исследования авторы пришли к выводу о необходимости создания системы управления персоналом, направленной на снижение дефицита кадров, как в текущий момент, так и в перспективе. Научная новизна исследования – предложена матрица, позволяющая ранжировать рабочие места по уровню их значимости в организации и оценки потерь в случае их незаполненности как в краткосрочном, так и в долгосрочном периоде. Результаты исследования могут быть интересны руководителям организаций и специалистам в области управления человеческими ресурсами.

Ключевые слова: управление персоналом, дефицит кадров, мобильность персонала, профессиональное выгорание, удержание работников.

Введение

Дефицит рабочей силы для российских организаций начал проявляться ещё в 2022 году. В 2023 году, по мнению Института экономики РАН, он уже составлял 4,8 млн. человек, а в 2024 году более 90% компаний заявили о кадровом голоде. На сайте Super Job дается неутешительный прогноз и на текущий 2025 год [18]. К проблеме кадрового дефицита обращались многие специалисты, среди них Борисова А.А. [2], Былков В.Г. [4,5], Калабина Е.Г. [9], Колесникова О.А. [10,15], Маслова Е.В. [10,15], Мирзабалаева Ф.И [7,16] и другие.

В данных работах подробно рассматриваются причины, которые вызывают дефицит кадров в нашей стране, в частности: демографические проблемы, частичная мобилизация в рамках СВО и эмиграция квалифицированных специалистов из России в данный период времени, проблемы в сфере образования, отток мигрантов. Вместе с тем, вопросам управления персоналом в условиях дефицита рабочей силы, анализу реакции организаций на кадровый дефицит уделено недостаточно внимания.

Следовательно, актуальность темы обусловлена необходимостью совершенствования технологий управления персоналом организаций в условиях современного дефицита кадров. В ходе исследования изучалась научная литература, посвященная управленческим вопросам в условиях дефицита кадров, анализировались статистические данные, были использованы общенаучные методы, в частности, методы системного и сравнительного анализа, а также синтез, обобщения и др.

Основная часть

Приступая к изучению современного дефицита кадров в России, следует определить и проанализировать причины его возникновения. Одной из причин является сокращение лиц трудоспособного возраста, так называемая «демографическая яма 1990-х годов», старение кадров [13. С.1122] . Как показывают исследования демографов, преодолеть её можно только в конце десятилетия. Также значимой причиной является сокращение количества дешевой рабочей силы из ближнего зарубежья, которое произошло в результате ужесточения миграционного законодательства.

Проблемы с дефицитом кадров, особенно рабочих специальностей, связаны еще и с недостаточно хорошо построенной системой профессиональной подготовки. Поэтому, качественный и объективный анализ потребности в рабочей силе на внутрифирменном рынке труда является основой для разработки как оперативных мер регулирования рынка труда, так и построения прогнозных оценок развития профессиональной подготовки и переподготовки рабочей силы. [5. С. 1195].

Сильно отстает от реальных потребностей бизнеса и качество подготовки кадров. И причин этому тоже не мало: устаревшая или недостаточная материально-техническая база профессиональных учебных заведений, неглубокое изучение работниками системы образования современных требований работодателей к уровню и качеству подготовки молодых специалистов, а также учебные программы, требующие модернизации и основного упора на получение практических навыков работы, которые необходимы бизнесу.

Ускорение мобильности персонала выступает одним из главных источников появления дефицита рабочей силы в организациях. Помимо старения персонала, неизбежного их ухода на пенсию, работники покидают компанию из-за плохой организации, мотивации и стимулирования труда, сложностей с продвижением по служебной лестнице.

Поскольку причины нехватки рабочей силы разнообразны, следовательно, и решение проблем должно носить комплексный характер. Целесообразно создание системы управления персоналом направленной на снижение дефицита рабочей силы в организациях. Бизнес и HR-

специалисты учатся работать в условиях трудодефицитной конъюнктуры рынка труда, применять новые инструменты работы с персоналом [2. С. 319]. Необходимо совершенствование подходов, используемых для управления человеческим капиталом и человеческими ресурсами предприятия, формирование и внедрение адекватных механизмов мотивации персонала, улучшения условий труда, повышения уровня профессиональной подготовки занятых на предприятии кадров. [1. С. 115].

В настоящее время возникает необходимость решения вопросов управления персоналом в организациях с целью недопущения дефицита рабочей силы, как в долгосрочном, так и в краткосрочном периоде, а также реакции компании на уже возникший кадровый дефицит. Целесообразно предложить матрицу, которая позволит ранжировать рабочие места по уровню их значимости на предприятии и оценки потерь в случае их незаполненности как в краткосрочном, так и долгосрочном периоде (рисунок 1). В матрице показана реакция организаций на кадровый дефицит, в зависимости от значимости рабочих мест, в ближайшее время и на перспективу. Рассмотрим управление персоналом организации в условиях дефицита кадров в рамках каждого блока.

В условиях первого блока важен анализ эффективности использования рабочего времени с помощью такого инструмента, как фотография рабочего дня (проверенный десятилетиями инструмент изучения затрат рабочего времени, позволяющий определять и оптимизировать загрузку работника в течение всего рабочего дня).

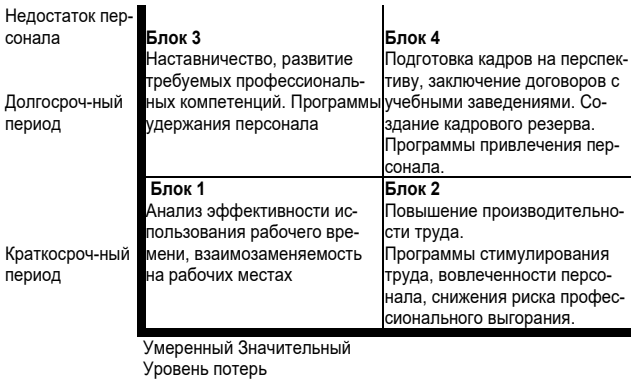


Рисунок 1. Матрица (разработана авторами)

Его использование позволит определить, возможность совмещения работником должностных обязанностей. Введение технологии совмещения работником должностных обязанностей должно сопровождаться обязательным использованием программ компенсирующих дополнительные трудовые усилия работников. Целесообразно также на уровне компании в качестве оценочного показателя применение коэффициента взаимозаменяемости персонала организации, который определяется как отношение количества сотрудников, замещавших должности во время отсутствия штатных сотрудников, к среднесписочной численности персонала.

В условиях дефицита рабочей силы важно повышение производительности труда в организации, при этом основной фокус необходимо направить на развитие новых технологий, современной техники и раскрытие потенциала каждого сотрудника. Важно создание действенной системы мотивации и стимулирования труда для данных рабочих мест. Разрабатывая систему мотивации и стимулирования труда необходимо оценивать уровень вовлеченности персонала. Вовлеченность характеризуется степенью активности и удовлетворенности работника при осуществлении производственного процесса. Однако внедряя программы и действия по вовлеченности персонала нужен баланс, т.е. учет проблемы профессионального выгорания, которая возникает в результате плохой организации и стимулирования труда, неумелого руководства, некомфортного морально-психологического климата в трудовом коллективе. Следовательно, мероприятия, снижающие риск профессионального выгорания должны быть, прежде всего, нацелены на выявление причин, а не устранение последствий. Все это составляет второй блок.

Третий блок предполагает введение программ наставничества в организации и программ удержания персонала. Наставничество, как способ передачи опыта, навыков, производственных секретов и инноваций от одного поколения другому, предполагает выбор вида наставничества и эффективной формы его осуществления в рамках конкретной организации [11. С.9]

При разработке эффективной системы удержания сотрудников всё чаще создаются системы нематериальной мотивации и поддержки сотрудников. Некоторые компании выделяют эти инициативы в отдельное направление well-being программ или программ благополучия. Для успешного запуска программы благополучия (well-being) необходимо провести тщательный анализ внутренних факторов компании. Это включает в себя изучение того, как сотрудники оценивают свое состояние внутри организации, какие ценности компании они воспринимают, какую корпоративную культуру они видят, и какой стиль управления преобладает. Важно убедиться, что всё это соответствует ценностям сотрудников и учитывает их ожидания. Данные программы направлены на закрытие базовых потребностей сотрудников, развитие корпоративной культуры, заботу о здоровье с целью создания благоприятной рабочей среды. Для оценки действий по удержанию персонала в компании можно предложить использование коэффициента постоянства кадров в рамках системы ключевых показателей эффективности деятельности организации. Коэффициент постоянства (стабильности) кадров рассчитывается как разность среднесписочной численности на начало года и среднесписочной численности на конец года деленная на количество выбывших работников. Определяя данный показатель важно анализировать причины текучести кадров и помнить, что работники, которые трудятся в организации продолжительное время, по сути, составляют её кадровое ядро.

Наконец, четвертый блок включает разработку совместных программ работодателей и учебных заведений по подготовке кадров, учет современных потребностей бизнеса к той или иной профессионально-квалификационной группе. Отдельно следует отметить программы привлечения кадров в организацию. В настоящее время они тоже имеют ряд особенностей. Современный рынок труда в последние годы характеризуется серьезной конкуренцией компаний за высококвалифицированные кадры, растут их затраты на поиск нового сотрудника, а работники стремятся выбрать лучшие компании и условия работы. Поэтому организациям важно использовать любые современные каналы привлечения персонала, расширять круг претендентов на вакантную должность и снимать лишние входные барьеры, а также работать над привлекательностью своих брендов как работодателей. Еще одной важной задачей настоящее время выступает проблема создания кадрового резерва в компании. Её решение, безусловно, требует немалых затрат, но как показывает практика они вполне оправданы, т.к. страхуют организацию от кадрового голода.

Заключение

В управлении персоналом в условиях дефицита кадров необходима система, т.е. комплекс программ по привлечению, удержанию и развитию персонала в организации. Все эти программы должны строиться на основе анализа внутренних факторов компании, учитывать данные, показывающие на каких рабочих местах уже есть кадровый дефицит, где он может возникнуть в краткосрочном и долгосрочном периоде. В числе данных программ могут быть обучающие программы; программы подготовки кадров, разработанные совместно с учебными заведениями; программы наставничества и создания кадрового резерва; программы повышения производительности и качества труда; программы мотивации и стимулирования труда; программы благополучия и развития требуемых профессиональных компетенций; программы удержания кадров; программы вовлеченности и снижения риска профессионального выгорания. Выбор конкретных программ будет зависеть от самой организации, но они обязательно должны быть взаимосвязаны и составлять единую систему, направленную на нивелирования современных условий дефицита кадров.

Литература

1. Алеева, Г. И. Современные меры повышения производительности труда в России / Г. И. Алеева // Инновации и инвестиции. – 2024. – № 10. – С. 115-117.

2. Борисова А.А., Кузьмин А.Н., Тютрюмова Е.Г. Текучесть персонала в условиях трудодефицитной коньюнктуры рынка труда: как определяются целевые значения показателя?// Экономика труда. – 2024.- Т.11, № 3- С.317-330.

3. Бородин С.Н., Методика прогнозирования кадрового и компетентностного дефицита на региональном рынке труда как способ оценки перспектив его развития //Экономика труда. – 2024.- Т.11, № 1- С.39-60.

4. Былков В.Г., Самарина М.В. Формирование дефицита труда под воздействием высокой мобильности рабочей силы// Экономика труда. – 2024.- Т.11, № 7- С.1023-1044.

5. Былков В.Г.Современные тренды трансформации потребности в рабочей силе// Экономика труда. – 2024.- Т.11, № 8- С.1193-1214.

6. Дорохова Н.В., Никулина Ю.Н. Взаимодействие рынка труда и рынка образовательных услуг: теоретические аспекты исследования // Экономика труда. – 2024.- Т.11, № 5- С.709-722.

7. Забелина О.В., Мирзабалаева Ф.И. Социально-демографический профиль российской платформенной занятости// Лидерство и менеджмент. – 2024.- Т.11, № 1- С.407-421.

8. Исмайлова Т.Ю. Стратегия управления человеческими ресурсами как инструмент повышения внутриорганизационной мобильности работников//Креативная экономика. – 2023.- Т.17, № 2- С.557-578.

9. Калабина Е.Г., Ананьина Н.А. Новые вызовы рынка труда: как технологии и дефицит кадров меняют подбор и удержание персонала // Лидерство и менеджмент. – 2024.- Т.11, № 2 - С.677-690.

10. Колесникова О.А., Маслова Е.В., Околелых И.В. Кадровый дефицит на современном рынке труда России: проявления, причины, тренды, меры преодоления // Социально-трудовые исследования, 2023, № 4(58), - С.179-188.

11. Корнеева И.В. Семейное предпринимательство как особая форма наставничества//Лидерство и менеджмент. – 2025.- Т.12, № 1, С. 9-20.

12. Любельский Н.М., Мусин Э.Р. Демографические вызовы и их последствия для России // Креативная экономика. – 2024.- Т.18, № 11- С.3011-1042.

13. Носырева И.Г., Белобородова Н.А. Стратегическое управление персоналом в условиях трудодефицитной конъюнктуре на рынке труда// Экономика труда. – 2023.- Т.10, № 11- С.1719-1738.

14. Масленникова Е.В., Антонова О.А., Колесник Е.А., Елисеева Е.Н. Дефицит работников на рынке труда: возможности преодоления для устойчивого развития региона // Демографические факторы адаптации населения к глобальным социально-экономическим вызовам: сборник научных статей. — Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2023. — С. 259-270.

15. Маслова Е.В., Колесникова О.А., Околелых И.В. Проблемы трудовых ресурсов: дефицит, сдвиги в структуре, парадоксы старения // Социально-трудовые исследования, 2022, № 2(47), - С.42-55.

16. Мирзабалаева Ф.И., Антонова Г.В. Структурные диспропорции спроса и предложения на рынке труда в отраслевом и профессионально-квалификационном разрезах // Экономика труда, 2023, Т.10. № 8. – С.1145-1168.

17. Мортиков В.В. Управление персоналом в условиях дефицита кадров// Вопросы управления, 2022. № 1 (74). – С.73-84

18. Сайт SuperJob // https://www.superjob.ru

19. Чекмарев О.П., Ильвес А.Л., Конев П.А. Занятость и дефицит кадров в России в условиях санкционного давления: факторный анализ предложения труда // Экономика труда, 2023, Т.10. № 4. – С.475-496.

Improving the HR Management System in the Context of Labor Shortage

Korneeva I.V., Aleeva G.I.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The relevance of the research topic is due to the increasing labor shortage in organizations of the Russian Federation from year to year and the requirements for adjusting the HR management technologies of organizations to the problem that has arisen. The purpose of the work is to analyze the causes of the shortage of workers in the domestic labor market, identify the types of reactions of organizations to the personnel shortage, evaluate them, show the appropriateness and feasibility. As a result of the study, the authors came to the conclusion about the need to create a HR management system aimed at reducing the shortage of personnel, both at the present moment and in the future. The scientific novelty of the study is that a matrix has been proposed that allows ranking jobs by their importance in the organization and assessing losses in the event of their vacancy in both the short-term and long-term periods. The results of the study may be of interest to managers of organizations and specialists in the field of human resource management.

Keywords: personnel management, personnel shortage, personnel mobility, professional burnout, employee retention.

References

1. Aleeva, G. I. Modern measures to increase labor productivity in Russia / G. I. Aleeva // Innovations and Investments. - 2024. - No. 10. - P. 115-117.

2. Borisova A. A., Kuzmin A. N., Tyutryumova E. G. Personnel turnover in the conditions of labor shortage in the labor market: how are the target values of the indicator determined? // Labor Economics. - 2024.- Vol. 11, No. 3- P. 317-330.

3. Borodin S. N., Methodology for forecasting personnel and competence shortages in the regional labor market as a way to assess the prospects for its development // Labor Economics. - 2024.- Vol. 11, No. 1- P. 39-60.

4. Bylkov V.G., Samarino M.V. Formation of labor shortage under the influence of high labor mobility// Labor Economics. - 2024.- Vol.11, No. 7- P.1023-1044.

5. Bylkov V.G. Modern trends in the transformation of labor demand// Labor Economics. - 2024.- Vol.11, No. 8- P.1193-1214.

6. Dorokhova N.V., Nikulina Yu.N. Interaction of the labor market and the educational services market: theoretical aspects of the study // Labor Economics. - 2024.- Vol.11, No. 5- P.709-722.

7. Zabelina O.V., Mirzabalaeva F.I. Socio-demographic profile of Russian platform employment// Leadership and Management. – 2024.- Vol.11, No.1- P.407-421.

8. Ismailova T.Yu. Human Resources Management Strategy as a Tool for Improving Employee Mobility Within an Organization//Creative Economy. – 2023.- Vol.17, No.2- P.557-578.

9. Kalabina E.G., Ananyina N.A. New Challenges of the Labor Market: How Technologies and Personnel Shortages Change the Selection and Retention of Personnel // Leadership and Management. – 2024.- Vol.11, No.2- P.677-690.

10. Kolesnikova O.A., Maslova E.V., Okolelykh I.V. Personnel shortage in the modern Russian labor market: manifestations, causes, trends, measures to overcome // Social and labor research, 2023, No. 4 (58), - P. 179-188.

11. Korneeva I.V. Family entrepreneurship as a special form of mentoring // Leadership and management. - 2025.- Vol. 12, No. 1, P. 9-20.

12. Lyubelsky N.M., Musin E.R. Demographic challenges and their consequences for Russia // Creative economy. - 2024.- Vol. 18, No. 11- P. 3011-1042.

13. Nosyreva I.G., Beloborodova N.A. Strategic personnel management in the conditions of labor shortage in the labor market // Labor economics. – 2023.- V.10, No. 11- P.1719-1738.

14. Maslennikova E.V., Antonova O.A., Kolesnik E.A., Eliseeva E.N. Shortage of workers in the labor market: possibilities of overcoming for sustainable development of the region // Demographic factors of population adaptation to global socio-economic challenges: collection of scientific articles. - Ekaterinburg: Institute of Economics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 2023. - P.259-270.

15. Maslova E.V., Kolesnikova O.A., Okolykh I.V. Problems of labor resources: deficit, shifts in structure, paradoxes of aging // Social and labor studies, 2022, No. 2 (47), - P.42-55.

16. Mirzabalaeva F.I., Antonova G.V. Structural imbalances of supply and demand in the labor market in industry and professional-qualification contexts // Labor Economics, 2023, Vol. 10. No. 8. - P. 1145-1168.

17. Mortikov V.V. Personnel management in the context of personnel shortage // Management issues, 2022. No. 1 (74). - P. 73-84

18. SuperJob website // https://www.superjob.ru

19. Chekmarev O.P., Ilves A.L., Konev P.A. Employment and personnel shortage in Russia under sanctions pressure: factor analysis of labor supply // Labor Economics, 2023, Vol. 10. No. 4. - P. 475-496.

Бережливое производство как инструмент эффективного управления импортозамещением на предприятиях машиностроения

Бажан Георгий Олегович
бакалавр Санкт-Петербургского Политехнического университета Петра Великого

Пономарев Андрей Михайлович
бакалавр Санкт-Петербургского Политехнического университета Петра Великого

Каменев Михаил Сергеевич
бакалавр Санкт-Петербургского Политехнического университета Петра Великого

Статья посвящена исследованию бережливого производства как инструмента эффективного управления импортозамещением на предприятиях машиностроительного комплекса. Актуальность темы обусловлена необходимостью повышения конкурентоспособности отечественной промышленности, снижения технологической зависимости от зарубежных поставщиков и формирования устойчивых цепочек поставок. Новизна работы заключается в анализе принципов Lean и выявлении специфических факторов, влияющих на внедрение бережливых технологий в условиях импортозамещения. В рамках исследования описаны основные инструменты Lean, такие как «5S», «точно-в-срок», картирование потока создания ценности и другие, а также изучены зарубежные и отечественные источники, посвящённые вопросам оптимизации производственных процессов и локализации компонентов. Уделяется внимание системному характеру трансформации, охватывающему культуру предприятия, взаимодействие с поставщиками и управление персоналом. Основная цель статьи – определить возможности и ограничения интеграции бережливого производства в программы импортозамещения. Полученные результаты и выводы могут быть использованы менеджерами и специалистами машиностроительных компаний, а также исследователями, занимающимися вопросами повышения эффективности промышленного производства.

Ключевые слова: бережливое производство, импортозамещение, машиностроение, конкурентоспособность, локализация, производственная логистика, кадровый потенциал, стратегическая устойчивость, оптимизация затрат.

Введение

Современные условия развития российской промышленности требуют поиска инструментов, позволяющих снизить зависимость от зарубежных поставщиков и одновременно повысить качество и конкурентоспособность отечественной продукции. Бережливое производство (Lean) проявило себя в качестве эффективной концепции управления, обеспечивающей оптимизацию процессов и сокращение всех видов потерь. Несмотря на наличие ряда успешных кейсов, в условиях импортозамещения концепция Lean нуждается в дополнительном исследовании и адаптации к специфике российских машиностроительных предприятий.

Цель исследования – определить, каким образом принципы и инструменты бережливого производства могут способствовать эффективному управлению программами импортозамещения в машиностроительном комплексе, а также выявить основные барьеры и факторы успеха при их внедрении.

Задачи исследования:

1) Проанализировать существующие научные и практические подходы к бережливому производству и определить их значимость для решения задач импортозамещения.

2) Выявить механизмы влияния Lean-технологий на сокращение зависимости от зарубежных поставщиков и повышение устойчивости производственных цепочек.

3) Разработать практико-ориентированный подход к интеграции бережливого производства в стратегию импортозамещения на предприятиях машиностроения.

Новизна – в отличие от большинства исследований, рассматривающих бережливое производство главным образом как средство снижения потерь и улучшения производительности, данная статья ставит в центр внимания проблему импортозамещения и демонстрирует, как Lean-инструменты могут способствовать формированию локализованной и устойчивой цепочки поставок. Автор уделяет внимание организационным, социально-экономическим и кадровым аспектам, которые зачастую остаются за рамками классических подходов к Lean.

Материалы и методы

При подготовке статьи использованы результаты работ, рассматривающих как общие принципы бережливого производства, так и их адаптацию к современным условиям локализации: Л.В. Золотова, О.Н. Конюченко, С.С. Уманский [1] проанализировали содержание понятия «бережливое производство» и его сущностные характеристики в контексте отечественной экономики. А.Д. Кузьмичев [2] сосредоточил внимание на взаимосвязи экономической политики и принципов бережливого производства, показав важность государственной поддержки. С.А. Лапина [3] рассмотрела риски и проблемы внедрения Lean на предприятиях, уделив особое внимание кадровой и организационной составляющей. Ю.В. Сизова [4] описала внедрение инструментов бережливого производства на конкретном машиностроительном предприятии, выделив факторы успеха и типичные барьеры.

О.Г. Туровец и В.Н. Родионова [5] исследовали вопросы экономики и организации производства в условиях импортозамещения, обозначив потенциал Lean для повышения доли отечественных комплектующих. И. Фролова и В.А. Мясникова [6] изучили специфику управления кайдзен-проектами в машиностроительной отрасли, акцентируя внимание на совершенствовании управленческих процессов. J. Bhamu и K.S. Sangwan [7] представили обширный обзор литературы по Lean, указывающий на ключевые проблемы и перспективы дальнейших исследований. P. Hines, M. Holweg и N. Rich [8] показали, как современные концепции Lean эволюционируют под влиянием глобальных рыночных факторов и технологий. R. Muslimen, S. Yusof, A. Zainal Abidin

[9] в своих работах демонстрируют опыт внедрения Lean в автомобильной промышленности Малайзии, выделяя успешные подходы к локализации поставщиков. R. Shah и P. Ward [10] уточнили показатели Lean и методики их применения на промышленных предприятиях. J. Womack и D. Jones [11] сформировали классическую основу Lean-концепции, обратив внимание на важность переосмысления ценности и потока создания стоимости.

Для написания статьи применялись следующие методы исследования: сравнительный анализ отечественных и зарубежных источников, систематизация и обобщение эмпирических примеров, а также аналитический метод для выявления основных закономерностей и факторов, влияющих на эффективность импортозамещения.

Результаты и обсуждение

Результаты проведённого исследования позволяют утверждать, что бережливое производство в качестве инструмента эффективного управления импортозамещением на предприятиях машиностроения способно обеспечить повышение конкурентоспособности и устойчивости производственно-хозяйственной деятельности. В ходе аналитического обзора отечественных и зарубежных источников, а также сопоставления практических кейсов внедрения бережливых технологий на машиностроительных предприятиях, были выявлены следующие основные результаты:

1. Формирование критических факторов успеха при внедрении бережливых технологий

Анализ показал, что для успешного применения принципов бережливого производства (lean production) в условиях импортозамещения в машиностроительном комплексе требуется целенаправленная работа по нескольким направлениям [2]. Во-первых, это формирование системной корпоративной культуры, ориентированной на непрерывное улучшение (continuous improvement). Практические примеры, представленные в отечественных и зарубежных публикациях, подтверждают, что без чёткого понимания целей и ценностей Lean со стороны высшего руководства и без вовлечения персонала на всех уровнях пирамиды управления добиться значимого эффекта в плане снижения зависимости от импорта невозможно [4; 9; 11]. Во-вторых, требуется развитие внутренней системы подготовки кадров, включающей практико-ориентированное обучение инструментам бережливого производства и мотивацию персонала на участие в процессах оптимизации. В-третьих, необходима перестройка производственной логистики и системы взаимодействия с поставщиками, чтобы обеспечить стабильное качество и своевременность поставок отечественных компонентов вместо импортных.

2. Установление связи между повышением эффективности производства и расширением возможностей импортозамещения

При детальном рассмотрении зарубежного опыта (в частности, успешных кейсов в Японии, Южной Корее, Китае и Германии) и российских примеров внедрения lean-технологий выявлено, что снижение себестоимости продукции, оптимизация технологических процессов и повышение производительности труда прямо влияют на конкурентоспособность отечественных комплектующих и узлов [8]. Локализация производства, с одной стороны, требует дополнительных инвестиций и организационных усилий, однако при условии корректного применения бережливых инструментов (включая картирование потоков создания ценности (Value Stream Mapping), «точно-в-срок» (Just in Time), «5S» и др.) предприятия получают возможность увеличить долю местных поставщиков, повысить оперативность реагирования на изменения рынка и снизить затраты на логистику.

Итогом внедрения бережливых технологий является формирование устойчивых технологических цепочек, способных быстро адаптироваться к внешним проблемам (колебаниям спроса, меняющимся санкционным режимам, скачкам цен на импортные материалы) и обеспечивать стабильный выпуск продукции с высокой долей отечественных комплектующих.

3. Разработка модельного подхода к внедрению бережливого производства в контексте импортозамещения

Результаты исследования позволили выделить ряд общих шагов (модульный подход) к внедрению Lean на машиностроительных предприятиях, ориентирующихся на импортозамещение:

- Диагностика текущего состояния – определение степени зависимости от импортных комплектующих, выявление критических позиций и «узких мест» в производственно-сбытовой цепочке.
- Проектирование целевого состояния – формирование видения будущей структуры производства, логистики и цепочки поставок с приоритетной ролью отечественных и локализованных поставщиков.
- Выбор и адаптация инструментов Lean – использование тех инструментов бережливого производства, которые дают максимально быстрый и измеримый результат (например, реорганизация рабочих мест по принципу «5S», внедрение «точно-в-срок», оптимизация запасов, снижение потерь в движении материалов и т.д.).
- Организационная интеграция – формирование межфункциональных команд, обучение линейного и управленческого персонала основам Lean, создание системы мотивации, ориентированной на постоянные улучшения в области локализации и снижения импорта.
- Мониторинг и контроль – определение ключевых показателей эффективности (KPI), позволяющих оценивать вклад бережливых инструментов в достижение целей импортозамещения (сокращение себестоимости, увеличение доли отечественных комплектующих, рост производительности и т.д.).

Предложенная модель может быть реализована с учётом специфики каждого конкретного предприятия и региональных особенностей. Она предполагает поэтапное включение методов Lean с учётом возможных ограничений по ресурсам, квалификации кадров и степени технологической зрелости предприятия.

4. Повышение устойчивости производственных систем к внешним факторам

Результаты анализа показывают, что машиностроительные предприятия, последовательно и системно внедряющие бережливые технологии, обладают большей устойчивостью к перебоям в глобальных цепочках поставок [6]. Отказ или ограничение поставок импортных компонентов в условиях санкционного давления или логистических сбоев могут быть компенсированы за счёт следующих эффектов: наличие более гибкой системы планирования производства на основе принципов «точно-в-срок» и «выравнивания» (Heijunka) [1], создание локализованных складских запасов важных комплектующих с минимизацией издержек хранения, налаживание более тесных связей с отечественными поставщиками, которые в рамках парадигмы Lean проходят систему взаимного обучения и совместного повышения качества, снижение производственных потерь (простаивают станки, люди, возникает избыточное движение и т.д.) за счёт постоянного поиска узких мест и оптимизации технологических процессов.

То есть, бережливое производство проявляет себя не только как механизм сокращения затрат, но и как инструмент стратегической стабилизации предприятий перед лицом внешних рисков.

5. Влияние бережливого производства на социальные аспекты и кадровый потенциал предприятий

Помимо производственно-экономических выгод, важным результатом исследования является выявление социальной составляющей Lean в контексте импортозамещения. Наблюдения показывают, что вовлечение сотрудников в процессы оптимизации (через группы качества, наставничество, работу в межфункциональных командах) и их целевое обучение способствуют повышению уровня квалификации персонала. В результате [3]:

1) Повышается мотивация работников к непрерывному совершенствованию, создаётся благоприятная среда для генерации инновационных идей.

2) Сокращаются межфункциональные барьеры, что улучшает коммуникацию и ускоряет принятие управленческих решений.

3) Формируется кадровый резерв специалистов, способных в перспективе самостоятельно адаптировать и развивать Lean-методы под новые технологические или рыночные условия.

4) Укрепляется лояльность работников к предприятию, что может позитивно сказываться на снижении текучести кадров и сохранении накопленного опыта.

6. Оптимизация цепочки поставок с учётом локальных ресурсов

Отдельной линией анализа стало рассмотрение возможностей перестройки цепочки поставок в пользу отечественных производителей комплектующих и материалов. Результаты показывают, что предприя-

тия, взявшие за основу принципы бережливого производства, достигают положительных эффектов благодаря [5]: внедрению совместных программ по улучшению качества и снижению издержек, внедрение цифровых решений (ERP, MES, SCM-системы), которые помогают согласовывать планы производства, контролировать остатки и вести планирование поставок на основе данных о фактическом спросе и гибкие контракты и долгосрочные партнёрства (предприятия отказываются от жёстких схем закупок в пользу долгосрочных соглашений с обязательствами по совместному развитию продуктов и технологий).

7. Экономический и отраслевой эффект от внедрения Lean в условиях импортозамещения

Проведённый анализ публикаций отрасли показывает, что внедрение lean-технологий в сочетании с государственной политикой импортозамещения способно дать синергетический эффект росту производительности труда, сокращению сроков вывода продукции на рынок, увеличение доли отечественных комплектующих, формирование новых рабочих мест [7].

Вместе с тем, анализ позволил зафиксировать потенциальные трудности и факторы, которые ограничивают достижение ожидаемого эффекта от внедрения бережливого производства в контексте импортозамещения, например, такие как:

1) Недостаточный уровень развития отечественных поставщиков, не всегда способных обеспечить необходимый уровень качества и технологичности продукции.

2) Ограниченность внутренних финансовых ресурсов и недостаточность мер государственной поддержки, затрудняющие масштабные инвестиции в модернизацию производства и развитие кадров.

3) Сопротивление изменениям со стороны части персонала и руководящего состава, особенно в традиционных машиностроительных предприятиях со сложившейся организационной культурой.

4) Дефицит собственных исследовательских и опытно-конструкторских подразделений у ряда предприятий, из-за чего сложнее переводить технологии и адаптировать передовые практики Lean к российским реалиям.

Так, проведённое исследование позволило подтвердить, что бережливое производство выступает действенным инструментом для повышения эффективности управления импортозамещением на предприятиях машиностроения за счёт снижения технологических потерь, оптимизации цепочек поставок, повышения производительности труда и кадрового потенциала. Аналитические выводы демонстрируют, что именно системный характер внедрения Lean, сопряжённый с развитием отечественной компонентной базы и вовлечением персонала, обеспечивает наиболее существенный вклад в повышение конкурентоспособности и устойчивого развития машиностроительных предприятий в современных условиях.

Заключение

По результатам проведённого исследования можно сформулировать следующие выводы, соответствующие заявленным во введении задачам:

1) Анализ показал, что инструменты Lean эффективно сокращают технологические потери и повышают производительность, что способствует конкурентоспособности предприятий машиностроительной отрасли и снижению их зависимости от иностранных поставщиков.

2) Главную роль играет формирование корпоративной культуры непрерывных улучшений, перестройка логистической системы и тесное взаимодействие с отечественными поставщиками, основанное на общих стандартах качества и долгосрочных партнёрствах.

3) Разработан практико-ориентированный подход к интеграции бережливого производства в стратегию импортозамещения. Предложенная модель включает диагностику текущего состояния, проектирование целевого состояния, выбор и адаптацию Lean-инструментов, организационную интеграцию и систему мониторинга KPI.

Так, в условиях актуальной экономической политики и необходимости снижения зависимости от зарубежных компонентов бережливое производство проявляет себя как мощный инструмент трансформации предприятий машиностроения. Его системное внедрение позволяет не только оптимизировать внутренние процессы, но и сформировать более устойчивую, локализованную и эффективную цепочку поставок, тем самым повышая конкурентоспособность отечественной промышленности. Полученные выводы могут стимулировать будущие исследования в области разработки новых методических рекомендаций по внедрению Lean и расширению локализации в других отраслях промышленности.

Литература

1. Золотова, Л. В., Конюченко, О. Н., Уманский, С. С. Бережливое производство: содержание понятия / Л. В. Золотова, О. Н. Конюченко, С. С. Уманский // ЕГИ. – 2022. – № 2 (40). – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/berezhlivoe-proizvodstvo-soderzhanie-ponyatiya (дата обращения: 13.02.2025).

2. Кузьмичев, А. Д. Экономическая политика и бережливое производство / А. Д. Кузьмичев // Мир новой экономики. – 2016. – № 3. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskaya-politika-i-berezhlivoe-proizvodstvo (дата обращения: 12.02.2025).

3. Лапина, С. А. Анализ рисков при адаптации системы бережливого производства / С. А. Лапина. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2023. – № 18 (465). – С. 113-115. – URL: https://moluch.ru/archive/465/102259/ (дата обращения: 13.02.2025).

4. Сизова, Ю. В. Внедрение методов и инструментов бережливого производства на ООО «УАЗ» / Ю. В. Сизова // Вузовская наука в современных условиях : сб. материалов 55-й науч.-техн. конф. В 3 ч., Ульяновск, 25–30 янв. 2021 г. Ч. 1. – Ульяновск : УлГТУ, 2021. – С. 247-250. – EDN DYPSIU.

5. Туровец, О. Г., Родионова, В. Н. Экономика и организация производства на промышленных предприятиях в условиях импортозамещения / О. Г. Туровец, В. Н. Родионова // Организатор производства. – 2015. – № 3 (66). – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomika-i-organizatsiya-proizvodstva-na-promyshlennyh-predpriyatiyah-v-usloviyah-importozamescheniya (дата обращения: 14.02.2025).

6. Фролова, И., Мясникова, В. А. Совершенствование управления кайдзен проектами на машиностроительном предприятии / И. Фролова, В. А. Мясникова. – 2021.

7. Bhamu, J., Sangwan, K. S. Lean manufacturing: Literature review and research issues / J. Bhamu, K. S. Sangwan // International Journal of Operations & Production Management. – 2014. – Vol. 34. – P. 876-940. – DOI: 10.1108/IJOPM-08-2012-0315.

8. Hines, P., Holweg, M., Rich, N. Learning to Evolve: A Review of Contemporary Lean Thinking / P. Hines, M. Holweg, N. Rich // International Journal of Operations & Production Management. – 2004. – Vol. 24. – DOI: 10.1108/01443570410558049.

9. Muslimen, R., Yusof, S., Zainal Abidin, A. A Case Study of Lean Manufacturing Implementation Approach in Malaysian Automotive Components Manufacturer / R. Muslimen, S. Yusof, A. Zainal Abidin. – 2013. – DOI: 10.1007/978-1-4614-2317-1_27.

10. Shah, R., Ward, P. Defining and Developing Measures of Lean Production / R. Shah, P. Ward // Journal of Operations Management. – 2007. – Vol. 25. – P. 785-805. – DOI: 10.1016/j.jom.2007.01.019.

11. Womack, J., Jones, D. Lean Thinking : Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation / J. Womack, D. Jones. – 1996. – DOI: 10.1038/sj.jors.2600967.

Lean manufacturing as a tool for effective management of import substitution at mechanical engineering enterprises

Bazhan G.O., Ponomarev A.M., Kamenev M.S.

Great St. Petersburg Polytechnic University

The article is devoted to the study of lean manufacturing as a tool for effective import substitution management at engineering enterprises. The relevance of the topic is due to the need to improve the competitiveness of the domestic industry, reduce technological dependence on foreign suppliers and form sustainable supply chains. The novelty of the work lies in the analysis of Lean principles and the identification of specific factors influencing the implementation of lean technologies in the context of import substitution. The study describes the main Lean tools, such as 5S, just-in-time, value stream mapping and others, and also studies foreign and domestic sources devoted to the issues of optimizing production processes and localizing components. Attention is paid to the systemic nature of the transformation, covering the culture of the enterprise, interaction with suppliers and personnel management. The main objective of the article is to determine the possibilities and limitations of integrating lean manufacturing into import substitution programs. The results and conclusions obtained can be used by managers and specialists of engineering companies, as well as researchers involved in improving the efficiency of industrial production.

Keywords: lean manufacturing, import substitution, mechanical engineering, competitiveness, localization, production logistics, human resources, strategic sustainability, cost optimization.

References

1. Zolotova, L. V., Konyuchenko, O. N., Umansky, S. S. Lean manufacturing: content of the concept / L. V. Zolotova, O. N. Konyuchenko, S. S. Umansky // EGI. - 2022. - No. 2 (40). - URL: https://cyberleninka.ru/article/n/berezhlivoe-proizvodstvo-soderzhanie-ponyatiya (date of access: 13.02.2025).
2. Kuzmichev, A. D. Economic policy and lean manufacturing / A. D. Kuzmichev // The world of the new economy. – 2016. – No. 3. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskaya-politika-i-berezhlivoe-proizvodstvo (date of access: 12.02.2025).
3. Lapina, S. A. Risk analysis in the adaptation of the lean manufacturing system / S. A. Lapina. – Text: direct // Young scientist. – 2023. – No. 18 (465). – P. 113-115. – URL: https://moluch.ru/archive/465/102259/ (date of access: 13.02.2025).
4. Sizova, Yu. V. Implementation of lean manufacturing methods and tools at UAZ LLC / Yu. V. Sizova // University science in modern conditions: collection of works. Proc. of the 55th scientific-technical conf. In 3 parts, Ulyanovsk, January 25-30, 2021. Part 1. - Ulyanovsk: UlSTU, 2021. - Pp. 247-250. - EDN DYPSIU.
5. Turovets, O. G., Rodionova, V. N. Economy and organization of production at industrial enterprises in the context of import substitution / O. G. Turovets, V. N. Rodionova // Organizer of production. - 2015. - No. 3 (66). – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomika-i-organizatsiya-proizvodstva-na-promyshlennyh-predpriyatiyah-v-usloviyah-importozamescheniya (date of access: 14.02.2025).
6. Frolova, I., Myasnikova, V. A. Improving the management of kaizen projects at a machine-building enterprise / I. Frolova, V. A. Myasnikova. – 2021.
7. Bhamu, J., Sangwan, K. S. Lean manufacturing: Literature review and research issues / J. Bhamu, K. S. Sangwan // International Journal of Operations & Production Management. – 2014. – Vol. 34. – P. 876-940. – DOI: 10.1108/IJOPM-08-2012-0315.
8. Hines, P., Holweg, M., Rich, N. Learning to Evolve: A Review of Contemporary Lean Thinking / P. Hines, M. Holweg, N. Rich // International Journal of Operations & Production Management. – 2004. – Vol. 24. – DOI: 10.1108/01443570410558049.
9. Muslimen, R., Yusof, S., Zainal Abidin, A. A Case Study of Lean Manufacturing Implementation Approach in Malaysian Automotive Components Manufacturer / R. Muslimen, S. Yusof, A. Zainal Abidin. – 2013. – DOI: 10.1007/978-1-4614-2317-1_27.
10. Shah, R., Ward, P. Defining and Developing Measures of Lean Production / R. Shah, P. Ward // Journal of Operations Management. – 2007. – Vol. 25. – P. 785-805. – DOI: 10.1016/j.jom.2007.01.019.
11. Womack, J., Jones, D. Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation / J. Womack, D. Jones. – 1996. – DOI: 10.1038/sj.jors.2600967.

Автоматизация бизнес-процессов по оказанию консультационных услуг в юридической сфере за счет внедрения чат-бота

Брозгунова Надежда Петровна
к.э.н., доцент кафедры бизнес-информатики, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, npbrozgunova@fa.ru

Рассказова Оксана Михайловна
студент, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Rasskazova948@mail.ru

Статья посвящена исследованию аспектов автоматизации бизнес-процессов по консультированию клиентов юридических компаний за счет внедрения чат-ботов с целью оптимизации. Рассматриваются ключевые потребности клиентов юридических компаний с точки зрения применимости чат-ботов для решения их ключевых задач. Анализируются проблемы, замедляющие процесс оказания услуг, включая рутинные задачи, ошибки при составлении документов и ограниченность рабочего времени специалистов. В статье предложено решение данных проблем путем внедрения чат-ботов, способных автоматизировать процессы записи на прием, первичной консультации и сбора информации о клиентах. Описаны преимущества и недостатки использования чат-ботов, такие как оптимизация рабочего времени, снижение операционных расходов, а также риски, связанные с ограниченностью функционала и конфиденциальностью данных. Статья подчеркивает важность баланса между автоматизацией и сохранением профессионального участия юристов в сложных случаях.
Ключевые слова: автоматизация, юридические услуги, чат-бот, оптимизация бизнес-процессов, юридическая консультация.

В современном мире значительная часть работы выполняется с использованием информационных систем, программных решений, цифровых сервисов и платформ, что позволяет ее выполнять более эффективно и в короткие сроки. Нынешняя экономика проходит процесс цифровой трансформации за счет чего многие бизнес-процессы совершенствуются путем автоматизации. Таким образом, одной из целей цифровизации является решение рутинных задач быстрее, качественнее, эффективнее и с меньшими издержками за счет внедрения современных цифровых решений.

Рутинные и повторяющиеся операции теперь можно перепоручить компьютерной системе, которая по запрограммированному маршруту пройдет путь и выдаст результат, который будет удовлетворять поставленному условию. Одним из таких направлений цифровизации можно считать машинное обучение, которое получает все большую популярность и востребованность в современных компаниях, в том числе посредством разработки и внедрения чат-ботов. С помощью чат-ботов пользователи могут узнавать нужную информацию в короткий срок, получить необходимую и достаточно полную консультацию по различным вопросам и, если бот не справится с поставленной задачей, быть перенаправленными на специалиста [3, 4].

Чат-бот – это программное обеспечение, в которое заложены запрограммированные пути реагирования на полученные команды, с помощью которых он может проанализировать запрос пользователя и извлечь необходимый ответ из своей базы знаний.

Такие боты работают разными способами. Некоторые используют дерево решений — они задают пользователю вопросы и в зависимости от ответов выдают нужную информацию. Более сложные боты применяют искусственный интеллект и обработку естественного языка (NLP), чтобы понимать суть запроса и подбирать на него точный ответ.

Сегодня многие процессы в юриспруденции можно автоматизировать, и чат-боты уже активно помогают людям решать юридические вопросы без необходимости сразу обращаться к юристу. Тем не менее, отметим два основных направления автоматизации посредством внедрения чат-ботов в юридическую практику — это консультирование и автоматическое составление юридических документов, так как данные бизнес-процессы наибольшим образом подходят под реализацию технологиями машинного обучения.

Первое направление работы связано с консультированием клиента по юридическим аспектам жизнедеятельности. Чат-боты могут отвечать на юридические вопросы в любое удобное для клиента время. Это особенно удобно, если нужно срочно разобраться, например, как оформить отпуск, что делать при задержке зарплаты или как вернуть некачественный товар и пр. Вместо долгого поиска информации в интернете или ожидания ответа юриста, чат-бот сразу может предоставить понятное разъяснение.

Второе важное направление — это автоматическое формирование юридических документов. Не каждый человек умеет правильно составить договор, исковое заявление, жалобу или иные юридические документы. Чат-бот поможет решить данную проблему посредством анализа ответов на поставленные пользователю вопросы, что в итоге приводит к формированию документа по готовому шаблону.

Как это работает:

1. Бот запрашивает данные (ФИО, даты, суммы, другие детали).
2. Выбирает подходящий шаблон.
3. Автоматически вставляет информацию и создает готовый документ.
4. Отправляет его пользователю в удобном формате (PDF, DOCX).

Автоматизация помогает избежать ошибок и сэкономить время. Но тут тоже есть нюансы: если случай сложный, лучше проверить документ у юриста.

Оценим какое место чат-бот занимает в бизнес-процессе по консультированию клиентов юридической компании, выступая в качестве инструмента автоматизации рутинных задач и повышения эффективности взаимодействия с клиентами. Благодаря внедрению чат-ботов юристам не придется в течение долгого времени ожидать получения информации о клиенте. В то же время клиент сможет получить наиболее компетентного юриста по конкретному случаю. Также клиент может начать диалог с чат-ботом по юридическим вопросам и получить ответы на свой вопрос за пару секунд, вопрос может касаться получения расширенной информации по конкретному закону. Чат-бот доступен для использования круглые сутки, что привлекает все большее число клиентов. Бот обладает искусственным интеллектом, который способен отсортировывать большие объемы данных и извлекать из нее необходимую часть для дальнейшего юридического исследования, которое он может производить самостоятельно [5, 6].

Для наглядности и лучшего понимания процесса оказания консультационных услуг в юридической компании, приведем графическое отображение модели бизнес-процесса с участием чат-бота и без него (рис. 1, рис. 2).

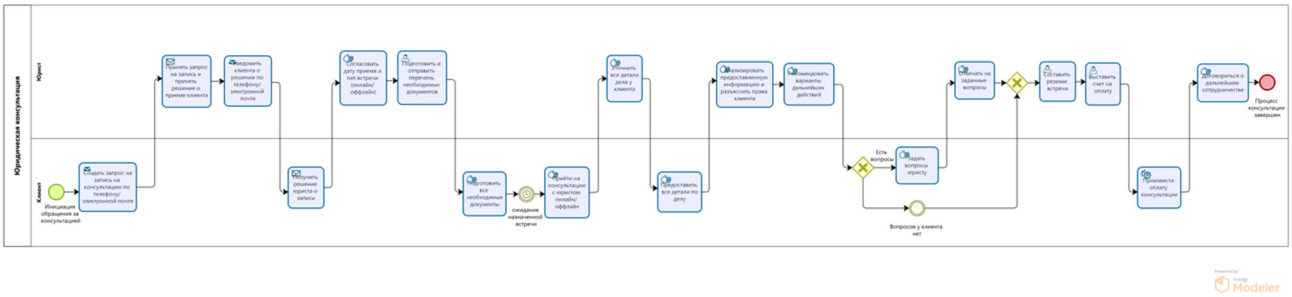


Рисунок 1– Модель бизнес-процесса «Юридическая консультация» (состояние AS IS). Источник: Разработано авторами

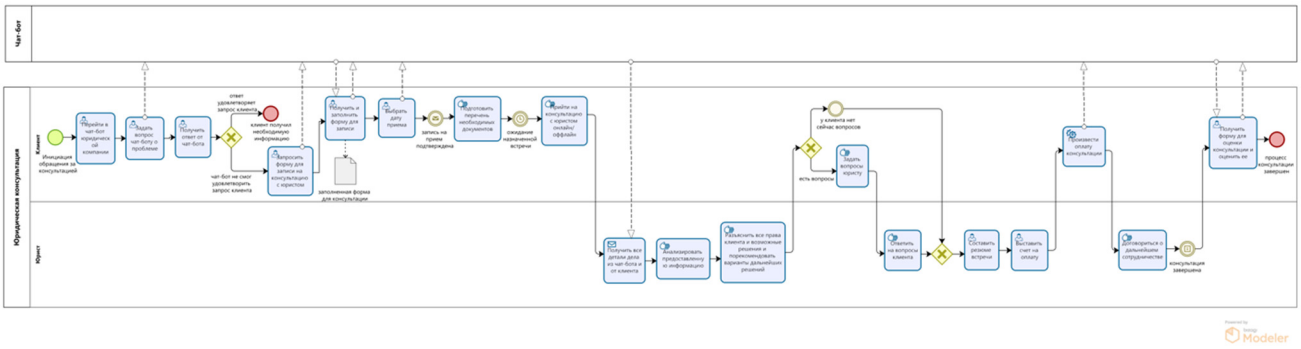


Рисунок 2 – Модель бизнес-процесса «Юридическая консультация» (состояние AS IS). Источник: Разработано авторами

В рамках анализа бизнес-моделей оказания юридической консультации можно выделить два подхода: первый, без использования чат-бота, и второй, с применением чат-бота. В первой модели процесс консультации начинается с телефонного звонка или электронного письма, где юрист тратит значительное время на сбор первичной информации у клиента, уточняя детали и отвечая на базовые вопросы, что часто приводит к увеличению сроков оказания услуги и росту нагрузки на специалиста.

Внедрение чат-ботов позволяет оптимизировать этот процесс за счет автоматизации сбора данных, где бот собирает информацию о клиенте и деле с целью произвести анализ и в короткий срок выдать ответ на вопрос. Использование чат-бота не только сокращает время обработки запросов, но и освобождает юристов для решения более сложных задач, повышая общую эффективность бизнес-процессов. Можно сказать, что непрофильная работа юриста заменена автоматизированным ботом и он сосредоточен только на консультации с клиентом.

У данного решения существуют как преимущества, так и недостатки, на которые необходимо опираться при решении о внедрении чат-бота. К преимуществам такого решения относятся:

1. Оптимизация рабочего времени юриста за счет чего он сможет сосредоточить свое внимание на более сложных профессиональных задачах. Специалистам не придется тратить время на обработку запросов и запись клиентов [1].

2. Уменьшение операционных расходов юридической компании путем сокращения штата сотрудников, либо пересмотра их рабочего графика с целью сокращения, поскольку чат-бот сможет заменить специалиста по работе с клиентами, который отвечает за связь с ними [1].

3. Сбор информации о клиенте для направления его на консультацию с юристом по нужному направлению отрасли права, то есть чат-бот задает уточняющие вопросы, с целью выявления типа юридического вопроса (семейное право, налоги, трудовое право и пр.).

4. Оказание консультации без участия юриста. Чат-бот отвечает на простые вопросы статьями из законодательства, но, если вопросы более сложного характера, программа рекомендует записаться на полную консультацию. Для того, чтобы клиенту было легче задать вопрос и понять его, в чат-боты сопровождаются технологией «всплывающие подсказки», на которые можно нажать и составить предложение-запрос в программе. Чат-бот также способны отвечать на часто задаваемые вопросы, например, о ближайших филиалах компании, стоимости услуг, времени консультации и пр.

5. Возможность получить оценку услуг и обратную связь от клиента через чат-бота, что дает понимание эффективности работы каждого сотрудника юридической компании.

Такое решение также обладает и рядом недостатков, которые прежде всего заключаются в следующем:

1. Ограниченная возможность оказания консультации в контексте сложных правовых вопросов. Чат-бот, основанный на алгоритмах не способен рассматривать уникальные обстоятельства определенного дела, провести обстоятельный и полный анализ всех нюансов запроса клиента. Таким образом, в данных ситуациях невозможно полностью заменить юриста данным цифровым решением.

2. Правовая ответственность за ошибочные решения, которые выдал чат-бот. Если программа введет в заблуждение клиента, то юридическая компания должна нести ответственность за это по закону. Поэтому, весьма важно при разработке чат-ботов провести качественную его разработку, осуществляя машинное обучение на достаточно высоком уровне [2].

3. Риск нарушения конфиденциальности данных. Если чат-бот имеет недостаточную защиту, то риск утечки персональных данных клиентов велик, что недопустимо по правилам законодательства. Данный негативный аспект необходимо также учитывать для обеспечения высокого уровня защиты персональных данных при

разработке, внедрении и дальнейшем использовании чат-бота, применяя различные высокоэффективные средства информационной безопасности.

4. Необходимость регулярного дополнения и обновления данных в базу юридической информации на протяжении всего срока использования чат-бота для эффективной работы и возможности давать актуальные ответы. Данный аспект продиктован также и динамичными изменениями в законодательстве, когда существует необходимость в регулярном обновлении базы данных юридической сфере при использовании чат-ботов [1].

Таким образом, опираясь на исследование, можно сделать выводы о применимости чат-ботов в юридической практике для оптимизации ряда бизнес-процессов, которые не требуют глубинных аналитических исследований со стороны юриста. Такими бизнес-процессами являются, прежде всего: юридическая консультация, составление юридических документов, запись на прием к юристу. Именно данные процессы в первую очередь могут быть частично или полностью автоматизированы благодаря внедрению технологии чат-бота в юридическую сферу.

Литература

1. Какаулин Н.Р., Кашутина И.А. Применение чат-ботов для оптимизации бизнес-процессов // Вестник науки. - 2024. - №6 (75) том 2. - С. 1541–1547.
2. Усольцева Н. А., Усольцев Ю. М. Чат-бот как элемент правовой реальности // Юридическая наука. - 2020. - №9. - С. 72–75.
3. Все о чат-ботах: схема работы, примеры, области применения // coddy URL: https://coddyschool.com/blog/all-about-chatbots/?ysclid=m77un6mhmk367382660 (дата обращения: 16.02.2025).
4. Воробьева М. А., Митрофанова Я. С., Якушева Т. С. Совершенствование управления предприятием на основе внедрения современных информационных технологий: Тольятти, 2022. - 52 с.
5. Умная автоматизация юридических процессов: как улучшить работу вашей фирмы // JEFFIT URL: https://blog.jeffit.ru/smart-automation-of-legal-processes/ (дата обращения: 21.02.2025).
6. Как чат-боты помогут юристам в 2021 году // PLATFORMA URL: https://platforma-online.ru/media/detail/kak-chat-boty-pomogut-yuristam-v-2021-godu/?ysclid=m7f5iivk5m955981211 (дата обращения: 20.02.2025).

Automation of business processes for providing legal consulting services through the implementation of a chatbot

Brozgunova N.P., Rasskazova O.M.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The article is devoted to the study of aspects of automating business processes for consulting clients of law firms through the implementation of chatbots for the purpose of optimization. The key needs of clients of law firms are considered from the point of view of the applicability of chatbots to solve their key problems. The problems that slow down the process of providing services are analyzed, including routine tasks, errors in drafting documents and limited working time of specialists. The article proposes a solution to these problems by implementing chatbots that can automate the processes of making an appointment, initial consultation and collecting information about clients. The advantages and disadvantages of using chatbots are described, such as optimization of working time, reduction of operating costs, as well as risks associated with limited functionality and data confidentiality. The article emphasizes the importance of a balance between automation and maintaining the professional involvement of lawyers in complex cases.

Keywords: automation, legal services, chatbot, optimization of business processes, legal advice.

References

1. Kakaulin N.R., Kashutina I.A. Application of chatbots for optimization of business processes // Bulletin of science. - 2024. - No. 6 (75) volume 2. - P. 1541–1547.
2. Usoltseva N.A., Usoltsev Yu.M. Chatbot as an element of legal reality // Legal science. - 2020. - No. 9. - P. 72–75.
3. All about chatbots: scheme of work, examples, areas of application // coddy URL: https://coddyschool.com/blog/all-about-chatbots/?ysclid=m77un6mhmk367382660 (date of access: 02/16/2025).
4. Vorobyova M. A., Mitrofanova Ya. S., Yakusheva T. S. Improving enterprise management through the introduction of modern information technologies: Tolyatti, 2022. - 52 p.
5. Smart automation of legal processes: how to improve the performance of your firm // JEFFIT URL: https://blog.jeffit.ru/smart-automation-of-legal-processes/ (accessed: 21.02.2025).
6. How chatbots will help lawyers in 2021 // PLATFORMA URL: https://platforma-online.ru/media/detail/kak-chat-boty-pomogut-yuristam-v-2021-godu/?ysclid=m7f5iivk5m955981211 (accessed: 20.02.2025).

Искусственный интеллект в системе электронного документооборота

Зубов Ярослав Олегович
канд. экон. наук, доцент, кафедра бизнес-информатики, Финансовый Университет при Правительстве РФ, yazubov@fa.ru

Семенов Данила Андреевич
студент, факультет информационных технологий и анализа больших данных, Финансовый Университет при Правительстве РФ, 223558@edu.fa.ru

Шарашкин Борис Александрович
студент, факультет информационных технологий и анализа больших данных, Финансовый Университет при Правительстве РФ, 223637@edu.fa.ru

Шейко Федор Александрович
студент, факультет информационных технологий и анализа больших данных, Финансовый Университет при Правительстве РФ, 215433@edu.fa.ru

В статье проанализировано текущее состояние систем электронного документооборота и возможности внедрения в её процессы искусственного интеллекта. Проведён анализ ключевых функций искусственного интеллекта, таких как его развитие, преимущества для потребителей, а также вызовы, с которыми сталкиваются компании в условиях цифровой трансформации. Повсеместное внедрение искусственного интеллекта является одним из актуальных трендов в текущих условиях технологичного рынка. Его использование в большинстве информационных систем дает возможность сделать основную часть постоянной работы автоматической, что существенно снизит нагрузку и сэкономит время. Ключевым преимуществом применения искусственного интеллекта является его способность к обработке и анализу огромных объемов информации значительно быстрее и зачастую эффективнее, чем обычный человек. В условиях постоянной конкуренции компании стремятся к оптимизации своих процессов для повышения эффективности и снижения издержек. Одним из наиболее перспективных и инновационных подходов к оптимизации внутренних бизнес-процессов является внедрение технологии искусственного интеллекта. Стоит также обратить внимание на то, что в настоящее время компании активно стремятся к цифровой трансформации, чтобы быть более гибкими и адаптивными к изменяющимся рыночным условиям.

Ключевые слова: электронный документооборот, цифровая трансформация, электронные системы, искусственный интеллект, оптимизация бизнес-процессов, управление документооборотом, конкурентоспособность, внедрение технологий, инновации

Введение

Система электронного документооборота (далее будем использовать сокращение СЭД) представляет собой определенное программное средство, контролирующее документооборот организации как внешний, так и внутренний [1]. Данная система также применяет механизм электронного согласования и электронного подписания. К наиболее явным плюсам использования данного метода документооборота относятся:

Сокращение времени на разработку, подготовку и согласование документов;

Снижение издержек на расходные материалы, такие как бумага, краска для принтера и др.;

Повышение безопасности документооборота с помощью шифрования передаваемых данных.

Основная часть

Начиная с 80-х годов прошлого столетия в некоторых организациях присутствовало электронное хранение документов, а также учет документов с помощью различных электронных журналов. За 20 лет технологии электронного делопроизводства усовершенствовались, появились электронные системы управления документами, которые еще в нулевые годы XXI века помогали обеспечивать управление жизненными циклами различной документации [2].

Выделяют следующие основные преимущества электронных систем управления документацией:

Файл существует столько же времени, сколько существует сервер, на который этот файл загружен;

Поиск файла также прост, как и создание запроса в поисковой строке; Компактное размещение больших объемов информации;

Сокращение негативного влияния на окружающую среду.

Однако также присутствуют и определенные проблемы, с которыми организации сталкиваются после внедрения электронных систем управления документацией. К ним относятся:

Большое количество контента, собранное в одном месте, порождает риски повреждения, потери или случайного уничтожения данных;

Повышение расходов на обслуживание компьютерной техники;

Зависимость от стабильного подключения к интернету;

Отсутствие единой структуры хранения документов.

В 2010-х годах происходит постепенный переход к внедрению систем управления контентом заместо обычных СЭД. Главная отличительная особенность систем управления контентом – это возможность структуризации не только текстовых электронных документов, но и графических представлений (схем, рисунков, видео и т. д.), электронных писем, сообщений в мессенджерах/ социальных сетях. Данный переход обусловлен повсеместной информатизацией и цифровизацией общества: много важной информации может быть передано с помощью мессенджеров или электронной почты, поэтому важно иметь возможность хранить все источники данных.

В настоящее время СЭД распространены в России, многие организации используют эти системы для оптимизации документооборота. Поэтому их деятельность должна юридически регулироваться нормативно-правовымиактами Российской Федерации. В приведенной ниже таблице 1 приведены сведения о правовом регулировании работы СЭД в России [3].

Как видно из таблицы, правовое регулирование деятельности СЭД осуществляется не одним документом, а целым комплексом нормативно- правовых актов. Также следует заметить, что единого закона об использовании СЭД в Российской Федерации не существует.

Понятие «искусственный интеллект» (также – ИИ) возникло еще в XX веке, и долгое время оно использовалось в разных контекстах и

трактовалось каждым ученым по-своему [4]. Считается, что определение искусственного интеллекта впервые ввел американский ученый Джон МакКарти в 1956 году на научном семинаре в Дартмутском колледже: «Искусственный интеллект – наука, или инжиниринг, работающие над созданием интеллектуальных машини интеллектуальных компьютерных программ, способных реагировать как человек, т. е., создание таких машин, которые способны ощущать мир вокруг себя, распознавать жесты, мимику, разговоры людей и принимать решения, похожие на человеческий выбор» [5].

Таблица 1
Основные законодательные акты, регулирующие деятельность СЭД в Российской Федерации

№ п/п	Законодательный акт	Сфера регулирования
1	«Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27 июля 2006 года № 149-ФЗ	Официальное определение понятия «электронный документ» (статья 2)
2	Федеральный закон «Об электронной подписи» от 06.04.2011 N 63-ФЗ	Параметры применения электронной подписи (ЭП)
3	Налоговый кодекс РФ	Требования к электронным счетам-фактурам (статья 169) Требования к предоставлению электронных документов в налоговую инспекцию (статья 93)
4	Приказ ФСБ РФ от 27 декабря 2011 года № 795	Определение требований и формы квалифицированной электронной подписи (КЭП)

Более современная трактовка гласит: «Искусственный интеллект – направление науки и техники, которое занимается созданием машин, способных мыслить и действовать подобно человеку, но необязательно ограниченное биологически правдоподобными методами» [6].

В Российской Федерации определение искусственного интеллекта дано в Национальной стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года [7]. «Искусственный интеллект - комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека (включая самообучение и поиск решений без заранее заданного алгоритма) и получать при выполнении конкретных задач результаты, сопоставимые, как минимум, с результатами интеллектуальной деятельности человека. Комплекс технологических решений включает в себя информационно- коммуникационную инфраструктуру, программное обеспечение (в том числе в котором используются методы машинного обучения), процессы и сервисы по обработке данных и поиску решений».

Таким образом, искусственный интеллект – это, в первую очередь, машина, имеющая возможности мыслить и действовать по аналогии с человеком.

Однозначно разделить искусственный интеллект по категориям также не представляется возможным, поэтому рассмотрим одну из классификаций, которую предлагает российское издание Tadviser. Аналитики Tadviser считают, что виды ИИ в зависимости от его возможностей можно определить следующим образом [6]:

Уровень сверхразума – данный вид ИИ обладает всеми возможностями человека и способен в определенных моментах превзойти его;

Сильный или общий уровень – данный вид ИИ обладает всеми возможностями человека, но не более;

Слабый, или узкий уровень – данный вид ИИ предназначен решать строго ограниченный круг задач, не выходя за обозначенные рамки.

Также существует классификация искусственного интеллекта согласно функциональности, а именно: реактивная машина, интеллект с ограниченной памятью, интеллект с теорией разума и самосознательный. Более подробно данная классификация представлена на схеме, изображенной ниже [8].

Область применения искусственного интеллекта очень разнообразна и включает в себя как уже известные технологии, так и те, которые только начинают развиваться, например, технологии, используемые в космических станциях.

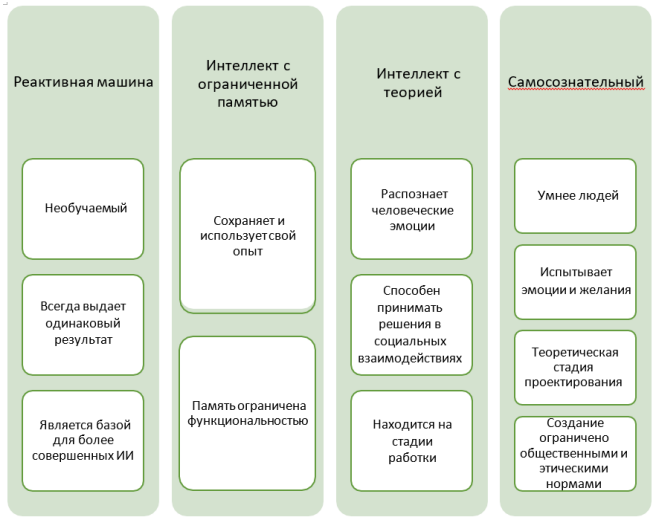


Рисунок 1– Виды искусственного интеллекта согласно функциональности

Искусственный интеллект не сосредоточен вокруг одной определенной области. Отдельные его потенциально способны в будущем преобразоваться в новые отрасли экономики, причем его отдельные сущности будут способны обслуживать большинство сфер экономики одновременно.



Рисунок 2 – Основные сферы применения искусственного интеллекта

Внедрение искусственного интеллекта в процесс документооборота для оптимизации рутинных операций является одним из приоритетных направлений отечественной цифровизации [7], поэтому рассмотрим основные задачи, решаемые ИИ в сфере документооборота [9].

Интеллектуальное сканирование. Данная функция позволяет автоматически распознавать текст в сканируемых документах с последующим внесением информации в необходимую систему. Этот метод также поддерживает различение документов при потоковом сканировании.

Автоматическая классификация. Классифицирует вносимые данные по категориям, которые были созданы заранее, кроме того, автоматически осуществляет проверку соответствия данных, расположенных вручную.

Интеллектуальная маршрутизация. Автоматически определяет маршруты согласования и подписания документов, опираясь на их содержание.

Интеллектуальный поиск. Искусственный интеллект может искать нужные документы на основе значений слов и предложений в тексте. Это возможно благодаря тому, что ИИ понимает, как слова и предложения изменяются в зависимости от грамматики языка.

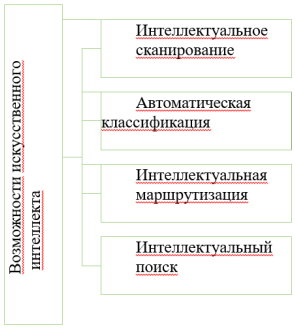


Рисунок 3 – Возможности применения искусственного интеллекта в системах электронного документооборота

В настоящее время на отечественном рынке программного обеспечения представлены несколько вендоров искусственного интеллекта в СЭДы. Также существуют уже готовые системы электронного документооборота со встроенным ИИ.

Первым отечественным программным обеспечением в рамках интеллектуальной СЭД является Directum RX Intelligence. Directum – это российская ECM-система с реализованным комплексом программных решений для обеспечения управления бизнес-процессами и документами. Адаптировать процессы помогают BPM-инструменты, обработка информации искусственным интеллектом, реализация low-code и no-code [10]. Также модулем на основе искусственного интеллекта у компании Directum являются интеллектуальные сервисы Directum Ario.

Directum обеспечивает внутренний и внешний документооборот, а также помогает в решении многих других бизнес-задач, выходящих за пределы классического делопроизводства.

Новинкой на рынке в 2023 году стал модуль искусственного интеллекта в СЭД ТЕЗИС, состоящий из четырех основных компонентов [11].

Подсистема регистрации событий. Функциональность данного компонента заключается в сборе информации обо всех действиях пользователей для обучения системы, а также для выявления бизнес-процессов, которые могут быть впоследствии автоматизированы. К тому же данный модуль позволит администраторам системы осуществлять мониторинг логов пользователей, что повышает информационную безопасность организации.

Подмодуль для работы с макросами. Данный компонент позволяет пользователям самостоятельно создавать составные команды для реализации сложных задач. Модуль реализован с помощью конструктора с интуитивно понятным интерфейсом, что упрощает написание макроса.

Подмодуль анализа поведения пользователя в системе и его ролевой модели. Система анализирует действия пользователя, учитывая его ролевой доступ, и предлагает использование макроса для решения каких-либо задач. Также макросы могут автоматически запускаться по предварительно заданному расписание, тем самым решая повторяющиеся задачи без вовлечения работника.

Модели машинного обучения. В системе происходит обучение нейронных сетей как в реальном времени, так и по ретроспективным данным. Нейросети анализируют действия пользователей и запоминают алгоритмы происходящих операций. Таким образом, при высокой степени уверенности (в операции с неизменными алгоритмами) система автоматически выполнит следующий шаг, или же, если уверенность меньше, то СЭД ТЕЗИС выведет предложение с подсказками по следующим шагам.

Большая часть компаний, не использующих ИИ-решения, в основном ссылается на непонимание возможных выгод от использования искусственного интеллекта, а также немалая часть считает данные проекты внедрения нерентабельными.



Рисунок 4 – Причины отказа организаций от внедрения решений на базе ИИ в свои процессы

Заключение

В данной работе были рассмотрены следующие темы: роль систем электронного документооборота в организации, происхождение и современное состояние искусственного интеллекта и возможность интеграции ИИ и систем электронного документооборота.

Из полученной информации можно сделать вывод, что интеграция искусственного интеллекта и систем электронного документооборота может значительно оптимизировать процесс обработки документации в компании. Также были выявлены и существенные минусы внедрения СЭД с искусственным интеллектом в организацию. Самые существенные из них: большие затраты на ИТ-инфраструктуру, непринятие сотрудниками и руководством новой технологии и невозможность четко определить рентабельность данного решения.

В заключении хочется подчеркнуть, что перед внедрять в организацию системы электронного документооборота с ИИ, необходимо четко осознавать все плюсы и минусы данной технологии, а также четко видеть перспективы и преимущества, которые данная технология предоставит компании в будущем.

Литература

1. Система электронного документооборота (СЭД) [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://astral.ru/business/elektronnyy- dokumentooborot/sistema-elektronnogo-dokumentooborota/ (дата обращения 22.01.2025).

2. *Kent.* A brief history of document management [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://www.folderit.com/blog/a-brief-history-of-document- management/ (дата обращения 23.01.2025).

3. Законодательство об электронном документообороте [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://kontur.ru/diadoc/spravka/20806-zakon_ob_elektronnom_dokumentooborote (дата обращения 20.02.2025).

4. *Устьян Э. А.* Понятие «искусственный интеллект»: от теории к правовому регулированию // Правовое регулирование экономической деятельности. – 2023. – №2, С 103-111.

5. *Солнцева О. Э.* Аспекты применения технологий искусственного интеллекта // E-Management. – 2018. – №1, С. 43-51.

6. Искусственный интеллект (ИИ) Artificial intelligence (AI) [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://www.tadviser.ru/a/202007 (дата обращения 22.01.2025).

7. Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года (утв. Указом Президента Российской Федерации от 10 октября 2019 г. № 490) [Электронный ресурс] // Режим доступа: http://static.kremlin.ru/media/events/files/ru/AH4x6HgKWANwVtMOfPDhcb Rpvd1HCCsv.pdf (дата обращения: 23.01.2025).

8. *Naveen Khanna.* Artificial Intelligence: Definition, Types and Technologies [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://www.ebizneeds.com/blog/artificial-intelligence-types-and-technologies/ (дата обращения 23.01.2025).

9. *Белов И. И.* Роль технологий искусственного интеллекта в цифровой трансформации делопроизводства и архивного дела // Научный вестник Крыма. – 2022. – № 4 (39), С. 110-117

10. Возможности Directum RX Intelligence [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://www.directum.ru/products/directum/intelligence (дата обращения 25.01.2025).

11. СЭД ТЕЗИС: Возможности модуля искусственного интеллекта [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://www.tadviser.ru/a/783062 (дата обращения 25.01.2025).

Artificial Intelligence in Electronic Document Management Systems

Zubov Ya.O., Semenov D.A., Sharashkin B.A., Sheiko F.A.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The article analyzes the current state of electronic document management systems and the possibilities of introducing artificial intelligence into their processes. The analysis of key functions of artificial intelligence, such as its development, benefits for consumers, and challenges faced by companies in the context of digital transformation is carried out. The widespread implementation of artificial intelligence is one of the current trends in the current conditions of the technological market. Its use in most information systems makes it possible to make the bulk of the constant work automatic, which will significantly reduce the load and save time. The key advantage of using artificial intelligence is its ability to process and analyze huge amounts of information much faster and often more efficiently than an ordinary person. In the context of constant competition, companies strive to optimize their processes to increase efficiency and reduce costs. One of the most promising and innovative approaches to optimizing internal business processes is the implementation of artificial intelligence technology. It is also worth paying attention to the fact that currently companies are actively striving for digital transformation in order to be more flexible and adaptive to changing market conditions.

Keywords: electronic document management, digital transformation, electronic systems, artificial intelligence, business process optimization, document management, competitiveness, technology implementation, innovations

References

1. Electronic document management system (EDMS) [Electronic resource] // Access mode: https://astral.ru/business/elektronnyy-dokumentooborot/sistema-elektronnogo-dokumentooborota/ (date of access 01.22.2025).
2. Kent. A brief history of document management [Electronic resource] // Access mode: https://www.folderit.com/blog/a-brief-history-of-document-management/ (date of access 01.23.2025).
3. Legislation on electronic document management [Electronic resource] // Access mode: https://kontur.ru/diadoc/spravka/20806- zakon_ob_elektronnom_dokumentooborote (date of access 02.20.2025).
4. Ustyan E. A. The concept of "artificial intelligence": from theory to legal regulation // Legal regulation of economic activity. - 2023. - No. 2, pp. 103-111.
5. Solntseva O. E. Aspects of the application of artificial intelligence technologies // E-Management. - 2018. - No. 1, pp. 43-51.
6. Artificial intelligence (AI) [Electronic resource] // Access mode: https://www.tadviser.ru/a/202007 (date of access 01.22.2025).
7. NATIONAL STRATEGY for the development of artificial intelligence for the period up to 2030 (approved by the Decree of the President of the Russian Federation of October 10, 2019, No. 490) [Electronic resource] // Access mode: http://static.kremlin.ru/media/events/files/ru/AH4x6HgKWANwVtMOfPDhcb Rpvd1HCCsv.pdf (accessed: 01.23.2025).
8. Naveen Khanna. Artificial Intelligence: Definition, Types and Technologies [Electronic resource] // Access mode: https://www.ebizneeds.com/blog/artificial-intelligence-types-and-technologies/ (accessed 01.23.2025).
9. Belov I. I. The role of artificial intelligence technologies in the digital transformation of office work and archiving // Scientific Bulletin of Crimea. - 2022. - No. 4 (39), pp. 110-117
10. Directum RX Intelligence Capabilities [Electronic resource] // Access mode: https://www.directum.ru/products/directum/intelligence (accessed 01.25.2025).
11. SED THESIS: Capabilities of the artificial intelligence module [Electronic resource] // Access mode: https://www.tadviser.ru/a/783062 (accessed 01.25.2025).

Методологические аспекты интеграции систем риск-менеджмента и проектного управления в условиях цифровой трансформации бизнес-процессов

Капустина Надежда Валерьевна
доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры «Экономической безопасности и управления рисками», Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, NVKapustina@fa.ru

Трансформация корпоративных моделей функционирования, вызванная стремительной цифровизацией экономики, обуславливает необходимость адаптации систем риск-менеджмента и проектного управления к новой реальности. Синергия данных концепций управления, ранее развивавшихся параллельно, представляется императивом обеспечения устойчивого развития и конкурентоспособности компаний в эпоху фундаментальных сдвигов архитектуры бизнес-процессов.
Несмотря на то, что идеи интеграции риск-ориентированного подхода в методологию проектного менеджмента не являются принципиально новыми, они обретают качественно иное звучание в контексте ускоренной цифровой трансформации, пронизывающей все аспекты корпоративной жизнедеятельности. Цифровые технологии, такие как большие данные, искусственный интеллект, блокчейн, открывают беспрецедентные возможности для проактивного выявления, оценки и митигации рисков на всех фазах проектного цикла, однако одновременно порождают новые вызовы и угрозы, требующие научного осмысления и практической проработки.
Ключевые слова: цифровая трансформация, риск-менеджмент, проектное управление, интеграция методологий, бизнес-процессы, риск-ориентированный подход, искусственный интеллект, большие данные, блокчейн, конкурентоспособность, устойчивое развитие, адаптивность, проактивное управление, неопределенность.

Введение

Актуальность исследования обусловлена тем, что традиционные методы раздельного управления рисками и проектами показывают свою неэффективность в новой цифровой среде с высокой неопределенностью и динамикой изменений, что создает потребность в разработке концептуальных основ и практических инструментов риск-ориентированного проектного управления, позволяющего организациям гибко адаптироваться к возникающим вызовам.

Возникновение рисков и возможностей в динамичной среде цифровой экономики требует от организаций эффективной интеграции риск-менеджмента и проектного управления для обеспечения устойчивого развития. Традиционное разделение функций управления рисками и проектами сменяется пониманием их неразрывной связи и взаимозависимости. Хотя идея риск-ориентированного проектного управления не нова, она приобретает особую значимость в условиях ускоренной цифровой трансформации, затрагивающей все аспекты корпоративной деятельности. Цифровые технологии (большие данные, искусственный интеллект, блокчейн) создают уникальные возможности для проактивного выявления, оценки и снижения рисков на всех этапах проекта, но также порождают новые вызовы и угрозы, требующие теоретического осмысления и практического решения.

Материалы и методы

При написании исследования были применены следующие методы: анализ, синтез, дедукция, индукция, исторический метод, монографический метод, системный подход, моделирование, визуализация.

Теоретической базой исследования послужили труды отечественных ученых в области риск-менеджмента, проектного управления и их интеграции в современных условиях. Анализ научной литературы позволил выделить несколько основных направлений исследований в данной области.

Фундаментальные аспекты интеграции риск-менеджмента и проектного управления рассмотрены в работах А.Н. Бобрышева и Н.П. Агафоновой [1], где авторы предлагают комплексный подход к построению системы управления рисками в проектной деятельности. А.Н. Шиков и А.Н. Пунтиков [2] внесли значительный вклад в развитие понятийного аппарата, проведя систематизацию и уточнение базовых категорий "риск" и "допущение" в контексте проектного управления.

Прикладные вопросы управления рисками рассматриваются в работах А.Е. Корзовкиной [3], которая исследует практические механизмы внедрения риск-менеджмента в проектное управление. Развивая данное направление, А.В. Богомолова и Ю.В. Кутепова [4] акцентируют внимание на специфике управления рисками в современных предприятиях, предлагая адаптированные инструменты проектного менеджмента.

Особое внимание исследователи уделяют вопросам повышения эффективности управления рисками. В.А. Яворская и Г.М. Веригина [5] проводят анализ влияния методов проектного менеджмента на результативность риск-менеджмента. Е.О. Таширева и А.А. Каштанов [6] предлагают инновационные подходы к адаптации системы управления рисками к непредвиденным ситуациям.

Актуальные проблемы и тенденции развития риск-менеджмента в проектном управлении исследуются в работах А.А. Семикрасова [7], где автор выявляет ключевые вызовы и предлагает пути их преодоления. А.Д. Титова [8] анализирует современные особенности интеграции риск-менеджмента в проектное управление.

Отдельного внимания заслуживают исследования отраслевых аспектов управления рисками. О.Б. Иваненко [9] рассматривает особенности реализации проектного риск-менеджмента в контексте антикризисного управления. М.Р. Арсланбекова [10] исследует специфику управления рисками в государственном секторе.

Проведенный анализ научной литературы показывает, что несмотря на значительное количество исследований в области управления рисками в проектном менеджменте, остаются недостаточно изученными вопросы цифровой трансформации риск-менеджмента, что определяет актуальность дальнейших исследований в данном направлении.

Анализ статистических данных о динамике внедрения цифровых технологий в управление проектами и рисками базировался на отчетах PMI, Deloitte, PwC, KPMG.

В качестве основных методологических конструктов исследования избраны положения концепции интегрированного риск-менеджмента (IRM), стандарты в области управления проектами (PMBOK, PRINCE2) и гибкие методологии проектного менеджмента (Agile, Scrum).

Результаты и обсуждения

Генезис идей систематического управления рисками восходит к середине XX века, когда зарождались первые научные школы риск-менеджмента, трактовавшие его как сугубо специализированную деятельность по страхованию и хеджированию угроз (Dionne, 2013). Однако в 1970-1980-е гг. происходит существенное переосмысление роли риск-менеджмента - от узкой трактовки к комплексному восприятию как интегральной части корпоративного управления (таблица 1).

Таблица 1
Эволюция концепций риск-менеджмента

Период	Ключевые характеристики
1950-1960-е гг.	Страхование и хеджирование рисков как специализированная деятельность
1970-1980-е гг.	Риск-менеджмент как часть корпоративного управления
1990-2000-е гг.	Интегрированный риск-менеджмент (IRM), стандартизация
2010 г. – по настоящее время	Риск-ориентированное управление в условиях цифровизации

Источник: составлено автором на основе [11] [12].

Интегрированный риск-менеджмент (IRM), появившийся в 1990-2000-х годах, представил управление рисками как сквозной процесс, охватывающий все уровни и аспекты организации. Основными компонентами IRM стали риск-культура, риск-аппетит, владельцы рисков и унифицированные процессы работы с рисками. Катализатором для стандартизации и внедрения принципов IRM в корпоративное управление послужили громкие корпоративные скандалы начала 2000-х годов (Enron, Parmalat, Worldcom), которые показали несостоятельность традиционных систем контроля. В настоящее время подходы к управлению рисками претерпевают новые изменения под влиянием цифровой трансформации. Приоритетными становятся задачи проактивного выявления и управления рисками с использованием инновационных технологий обработки данных (большие данные, предиктивная аналитика, искусственный интеллект), а также необходимость интеграции риск-ориентированного мышления во все бизнес-процессы, включая проектную деятельность.

В свою очередь, концепция проектного управления в ее современном понимании берет начало в 1950-е гг., когда в практике управления масштабными инженерно-строительными инициативами зародились методы сетевого планирования и метод критического пути [13]. Однако подлинная "проектизация" менеджмента приходится на 1970-1980-е гг., когда появляются профессиональные ассоциации (PMI, IPMA), разрабатываются первые своды знаний и стандарты (PMBOK), совершенствуется методология декомпозиции работ и управления стейкхолдерами (таблица 2).

На протяжении 1990-2000-х годов проектное управление развивалось в направлении детализации процессов управления жизненным циклом проектов, работы со стейкхолдерами и управления проектными знаниями. Проектный подход стал ключевым методом организации деятельности в динамичной среде. С наступлением цифровой эпохи в XXI веке акценты сместились на обеспечение гибкости и адаптивности проектных команд, работу с неопределенностью и рисками, а также внедрение цифровых инструментов (Agile, Scrum, Lean). Важно отметить, что большую часть своей истории риск-менеджмент и проектное управление развивались параллельно, без существенного взаимодействия. Управление рисками считалось второстепенной задачей проекта и осуществлялось отдельно от общей системы риск-менеджмента организации. Только в последние годы наметилась тенденция к объединению этих методологий, поскольку стало очевидно, что эффективность проектов в нестабильной среде напрямую зависит от способности заранее выявлять и минимизировать риски [17].

Таблица 2
Эволюция концепций проектного управления

Период	Ключевые характеристики
1950-1960-е гг.	Методы сетевого планирования, критический путь (CPM/PERT)
1970-1980-е гг.	Институционализация профессии, стандарты (PMI, IPMA, PMBOK)
1990-2000-е гг.	Управление стейкхолдерами, жизненным циклом и знаниями проекта
2010 г. - настоящее время	Адаптация к цифровой среде (Agile, Scrum), фокус на гибкости и рисках

Источник: составлено автором на основе [14] [15] [16].

Особенностью современного этапа развития бизнеса выступает его стремительная цифровая трансформация, радикально меняющая ландшафт возможностей и угроз проектной деятельности. Среди ключевых факторов и трендов цифровизации, оказывающих влияние на управление рисками и проектами, можно выделить следующие [18][19]:

– Большие данные и облачные вычисления позволяют превентивно выявлять и оценивать риски

– ИИ и машинное обучение автоматизируют мониторинг рисков и находят скрытые закономерности

– Блокчейн обеспечивает прозрачность и достоверность проектных данных

– IoT/IIoT ускоряет выявление рисковых событий через мониторинг в реальном времени

Новые вызовы:

– Рост удаленной работы создает риски в коммуникации и кибербезопасности

– Ускорение технологических изменений требует гибких подходов к управлению

– Цифровая взаимозависимость увеличивает риски системных сбоев и кибератак

Таким образом, цифровизация одновременно предоставляет инструменты для лучшего управления рисками и создает новые факторы неопределенности.

На рисунке 1 систематизированы ключевые факторы цифровой трансформации, влияющие на управление рисками проектов.

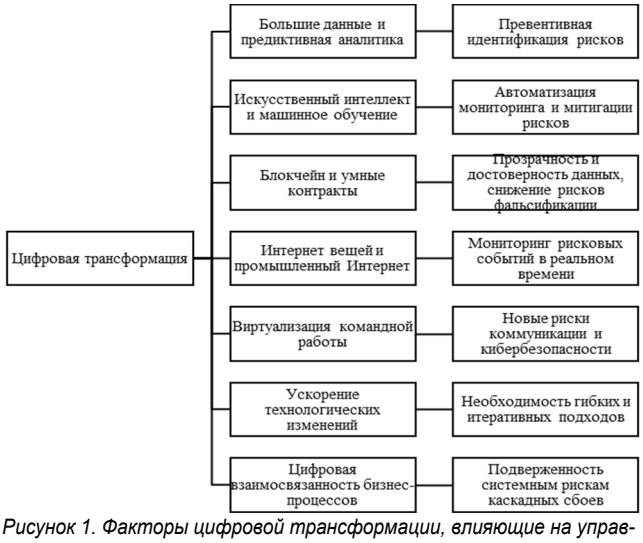


Рисунок 1. Факторы цифровой трансформации, влияющие на управление рисками проектов
Источник: составлено автором

Идеи более тесной интеграции риск-менеджмента в проектное управление стали активно развиваться с конца 1990-х гг., найдя отражение как в научной литературе, так и в профессиональных стандартах.

В академических исследованиях предлагается широкий спектр моделей и фреймворков риск-ориентированного проектного менеджмента, нацеленных на систематическое встраивание практик идентификации, оценки, мониторинга и реагирования на риски во все фазы жизненного цикла проекта. Среди наиболее известных - модель интеграции риск-менеджмента в процессы управления проектами Р. Олссона, фреймворк риск-ориентированного планирования и контроля проектов Х. Санчеса, концепция зрелости риск-ориентированного управления проектами Т. Мерны.

Стандарты профессиональных ассоциаций по управлению проектами (PMI, IPMA, APM) также уделяют все большее внимание аспектам интеграции управления рисками в проектный менеджмент. Текущая версия PMBOK Guide (7-е изд., 2021 г.) выделяет управление рисками как одну из восьми ключевых областей проектного менеджмента, пронизывающую все процессы и фазы проекта. Стандарт PRINCE2 (6-е изд., 2017 г.) определяет управление рисками как один из семи принципов эффективного проектного управления.

Практические методики и техники риск-ориентированного управления проектами систематизированы в таблице 3.

Таблица 3
Методики интеграции риск-менеджмента и проектного управления

Методика	Характеристика
Создание организационной культуры риск-менеджмента	Внедрение ценностей и установок управления рисками во все аспекты деятельности проектных команд
Риск-ориентированное структурирование проекта и планирование содержания	Декомпозиция работ и составление расписания проекта с приоритезацией рисков
Качественный и количественный анализ рисков	Идентификация, ранжирование рисков и моделирование их потенциального влияния методами Монте-Карло, анализа чувствительности и т.п.
Назначение владельцев рисков	Закрепление ответственности за каждый значимый риск за конкретными участниками проекта
Итеративное управление рисками на протяжении жизненного цикла	Регулярный мониторинг и пересмотр рисков на каждой фазе проекта
Планы реагирования на риски	Упреждающая разработка мероприятий по митигации идентифицированных рисков
Управление непредвиденными рисками и проблемами	Создание резервов на известные-неизвестные и неизвестные-неизвестные события

Источник: составлено автором на основе [20][21]

Риск-менеджмент проектов требует непрерывной идентификации, оценки и мониторинга рисков, включая как угрозы, так и возможности. Важна поддерживающая организационная культура с открытым обсуждением рисков и распределением ответственности среди команды.

Внедрение цифрового риск-менеджмента сталкивается с несколькими проблемами:

1. Недостаток цифровых компетенций у команд в сфере управления рисками
2. Фрагментированность данных о рисках между разными системами
3. Сопротивление организаций риск-ориентированному подходу из-за опасений негативных последствий
4. Этические вопросы использования цифровых технологий: конфиденциальность данных, предотвращение дискриминации, прозрачность решений ИИ

В то же время драйверы цифровизации открывают целый спектр новых возможностей для повышения зрелости риск-ориентированного проектного менеджмента за счет [22]:

– Создания цифровых двойников и виртуальных прототипов проектов для имитационного моделирования рисков еще до начала физической реализации.

– Непрерывного мониторинга рисковых индикаторов на базе Интернета вещей и промышленного Интернета с возможностью автоматического уведомления проектных команд о потенциальных проблемах.

– Применения продвинутых методов машинного обучения (обучение с подкреплением, глубокие нейросети) для выявления неявных закономерностей и построения прогностических моделей рисков.

– Использования смарт-контрактов на базе блокчейна для автоматизации процессов распределения рисков и исполнения соответствующих обязательств между участниками проекта.

– Организации безопасного доступа к распределенным проектным данным на основе концепции Web3 и децентрализованных идентификаторов (DID).

В таблице 4 отражены ключевые вызовы и возможности риск-ориентированного проектного управления в цифровую эпоху.

Таблица 4
Вызовы и возможности риск-ориентированного проектного управления в цифровую эпоху

Барьеры	Возможности
Дефицит кадров с цифровыми компетенциями управления рисками	Цифровые двойники для моделирования рисков
Фрагментированность информационной среды проекта	Непрерывный мониторинг рисков на базе IoT/IIoT
Культурная резистентность к риск-ориентированным подходам	Продвинутые методы машинного обучения для прогнозирования рисков
Этические вызовы применения цифровых технологий	Смарт-контракты для автоматизации управления рисками
	Web3 и DID для безопасной работы с данными

Источник: составлено автором

Таким образом, цифровизация, с одной стороны, усложняет ландшафт проектных рисков и повышает требования к компетенциям риск-менеджмента, а с другой - предоставляет принципиально новый инструментарий для их проактивной идентификации, оценки и митигации.

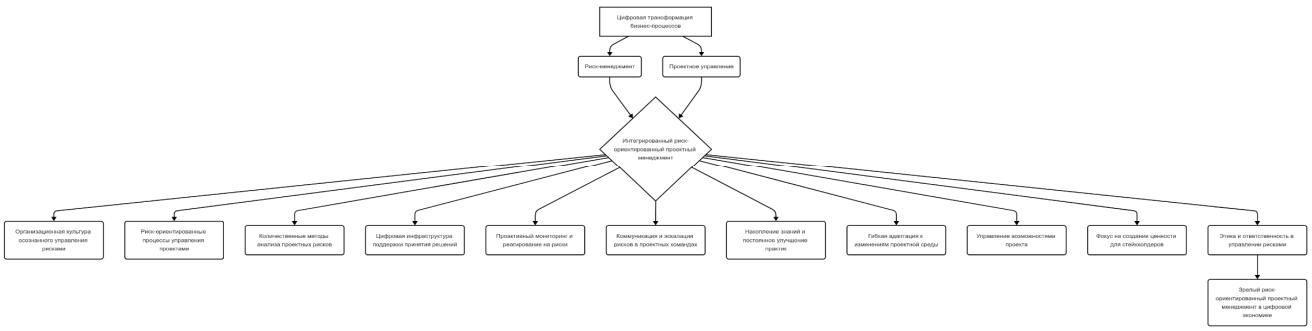


Рисунок 3. Концептуальная модель интеграции риск-менеджмента и проектного управления в условиях цифровизации
Источник: разработано автором

Исходя из проведенного анализа теоретических основ, лучших практик, вызовов и возможностей цифровой трансформации, предлагается концептуальная модель интеграции риск-менеджмента и проектного управления, адаптированная к реалиям цифровой экономики (рисунок 3).

Предлагаемая модель базируется на следующих ключевых положениях:

1. Императивы цифровой трансформации выступают объединяющей силой, стимулирующей конвергенцию методологий риск-менеджмента и проектного управления.

2. Фундаментом зрелой интеграции данных концепций служит риск-ориентированная организационная культура, поощряющая осознанное отношение к неопределенности и делегирование ответственности за управление рисками на уровень каждого члена проектной команды.

3. Процессы управления проектами (инициация, планирование, реализация, контроль, завершение) структурируются вокруг задач идентификации, оценки, обработки и мониторинга рисков, пронизывая все фазы жизненного цикла.

4. Акцент смещается в сторону количественного моделирования рисков на базе продвинутых аналитических методов (симуляции Монте-Карло, байесовский анализ, нейросетевые алгоритмы), обеспечивающих более точную оценку вероятности и влияния неопределенных событий.

5. Создается цифровая инфраструктура поддержки принятия решений по управлению проектными рисками, интегрирующая инструменты сбора данных (датчики IoT, прогнозные рынки), хранения (облачные и туманные вычисления), обработки (предиктивная аналитика, искусственный интеллект) и визуализации (цифровые двойники, дополненная реальность).

6. Реализуется парадигма сдвига от реактивного реагирования на проблемы к проактивному мониторингу рисковых событий и упреждающим воздействиям, основанным на анализе поведения опережающих индикаторов.

7. Выстраиваются каналы прямой и обратной связи для своевременной эскалации информации о рисках в проектных командах, включающие как личные коммуникации, так и цифровые инструменты совместной работы.

8. Организуется непрерывное извлечение уроков из реализованных проектов, систематизация знаний о рисках и постоянное улучшение практик риск-менеджмента на основе анализа накопленных данных.

9. Управление рисками встраивается в гибкие методологии проектного менеджмента (Agile, Scrum), позволяя оперативно адаптироваться к изменениям внешней и внутренней среды проекта.

10. Фокус риск-менеджмента смещается от борьбы с угрозами к использованию возможностей, связанных с неопределенностью, для повышения ценности проекта.

11. Конечной целью риск-ориентированного подхода провозглашается не абстрактная минимизация рисков, а создание ценности для всех заинтересованных сторон проекта с учетом их толерантности к неопределенности.

12. При выборе методов управления рисками учитываются этические аспекты и социальная ответственность, особенно в части влияния проекта на персонал, местное сообщество и окружающую среду.

Практические рекомендации по внедрению предложенной модели в проектный риск-менеджмент организаций начинаются с диагностики текущего уровня зрелости интеграции управления рисками и проектами на основе известных моделей (например, RM3). Далее необходимо разработать риск-ориентированную методологию управления проектами с учетом отраслевой специфики, масштабов деятельности и корпоративной культуры. Важным шагом является трансформация процессов и зон ответственности проектного офиса для эффективной работы с рисками. Следует развивать цифровые компетенции участников проектной деятельности через специальные программы обучения и создать единую цифровую платформу управления проектными рисками. Необходимо интегрировать практики итеративного риск-менеджмента в гибкие подходы к управлению проектами, определить метрики эффективности и ключевые индикаторы риска. Особое внимание нужно уделить развитию риск-культуры путем вовлечения сотрудников в диалог о рисках. Важно проводить регулярный бенчмаркинг практик проектного риск-менеджмента и организовать аудит проектов со стороны риск-менеджеров.

При реализации указанных мер важно обеспечить последовательность и системность преобразований, увязывая их со стратегическими целями и бизнес-приоритетами организации. Не менее критичен фокус на создание благоприятной организационной среды, стимулирующей риск-ориентированное мышление и поведение участников проектных команд. Только комплексный подход, гармонично сочетающий технологические, методологические, компетентностные и культурные аспекты, способен обеспечить зрелую интеграцию систем управления рисками и проектами в эпоху цифровой трансформации.

Заключение

Проведенное исследование показывает, что цифровизация экономики требует от организаций трансформации традиционных моделей управления рисками и проектами в сторону их интеграции и адаптации к новым условиям. Изучение развития концепций риск-менеджмента и проектного управления выявило тенденцию к их сближению в последние годы из-за необходимости риск-ориентированного подхода в условиях неопределенности.

Анализ факторов цифровой трансформации показал их двойственное влияние: технологии больших данных, ИИ, блокчейн и IoT создают новые возможности для управления рисками, но одновременно порождают вызовы в сфере кибербезопасности, этики и компетенций.

Обзор существующих моделей интеграции риск-менеджмента в проектное управление выявил разнообразие подходов при общности базовых принципов - проактивности, непрерывности, распределенной ответственности и ориентации на ценность. Однако внедрение этих практик сталкивается с такими барьерами, как нехватка квалифицированных кадров, разрозненность информационной среды и сопротивление организационной культуры.

Предложена модель интеграции систем управления рисками и проектами, учитывающая требования цифровой экономики и предполагающая трансформацию культуры, процессов и инструментов проектного менеджмента. Разработаны рекомендации по внедрению модели, включающие диагностику зрелости, обновление методологии, развитие компетенций и создание цифровой платформы.

Исследование вносит вклад в развитие теории и практики риск-ориентированного проектного управления, а дальнейшие направления включают апробацию модели в различных отраслях и разработку отраслевых стандартов.

Литература

1. Бобрышев, А. Н. Управление рисками в системе проектного менеджмента / А. Н. Бобрышев, Н. П. Агафонова // На страже экономики. – 2021. – № 4(19). – С. 8-17. – DOI 10.36511/2588-0071-2021-4-8-17. – EDN LURBIC.

2. Шиков, А. Н. Систематизация понятий «риск» и «допущение» в проектном управлении и риск-менеджменте / А. Н. Шиков, А. Н. Пунтиков // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. Серия 4: Промышленные технологии. – 2024. – № 2. – С. 23-32. – DOI 10.46418/2619-0729_2024_2_4. – EDN SDIWSM.

3. Корзовкина, А. Е. Практические аспекты менеджмента риска в проектном управлении / А. Е. Корзовкина // Государственное и административное управление в России: история и современность, цифровизация, инновации, интеллект. Молодежный взгляд : Материалы Всероссийской научно-практической конференции студентов, магистрантов и аспирантов, Тула, 23 июня 2020 года. – Тула: ООО «Тульский полиграфист 1», 2020. – С. 233-235. – EDN WCZDOW.

4. Богомолова, А. В. Особенности проектного менеджмента в управлении рисками современного предприятия / А. В. Богомолова, Ю. В. Кутепова // Наука и бизнес: пути развития. – 2022. – № 1(127). – С. 117-119. – EDN FFFRGW.

5. Яворская, В. А. Влияние проектного менеджмента на эффективность управления рисками / В. А. Яворская, Г. М. Веригина // Вестник Национального Института Бизнеса. – 2023. – № 3(51). – С. 13-17. – EDN FKMLFD.

6. Таширева, Е. О. Современные методы управления рисками в проектном менеджменте: эффективные методы адаптации к непредвиденным ситуациям / Е. О. Таширева, А. А. Каштанов // Актуальные вопросы современных научных исследований : сборник статей VIII Международной научно-практической конференции. В 2 частях, Пенза, 05 декабря 2023 года. – Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2023. – С. 31-33. – EDN COXHRB.

7. Семикрасов, А. А. Современные проблемы управления рисками в проектном менеджменте / А. А. Семикрасов // Моделирование в менеджменте и маркетинге: проблемы и пути решения : Сборник материалов Всероссийской молодежной научно-практической конференции, Уфа, 15 ноября 2024 года. – Уфа: Уфимский университет науки и технологий, 2024. – С. 143-146. – EDN KVKWSE.

8. Титова, А. Д. Особенности управления рисками в проектном менеджменте / А. Д. Титова // Научные исследования молодых ученых: современные вызовы и тенденции развития российской науки : Сборник материалов XI Международной научно-практической конференции молодых ученых, Санкт-Петербург, 27 февраля 2024 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2024. – С. 209-213. – EDN DVMKKO.

9. Иваненко, О. Б. Особенности реализации проектного риск-менеджмента в рамках системы антикризисного управления организацией / О. Б. Иваненко // Лидерство и менеджмент. – 2024. – Т. 11, № 3. – С. 1233-1248. – DOI 10.18334/lim.11.3.121358. – EDN XBFOON.

10. Арсланбекова, М. Р. управление рисками в проектном менеджменте / М. Р. Арсланбекова // Государственное управление и менеджмент : Сборник научных трудов по результатам Всероссийской научно-практической конференции. В 3-х томах, Нижний Новгород, 15 декабря 2023 года. – Нижний Новгород: Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, 2024. – С. 10-12. – EDN HZMWNG.

11. Никулина, И. Е. Хронология развития риск-менеджмента / И. Е. Никулина, В. С. Николаенко // Синергия науки и практики в контексте инновационных прорывов в развитии экономики и общества: национальный и международные аспекты : Сборник научных статей по итогам Международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 09–10 декабря 2019 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2019. – С. 262-264. – EDN GAPCGE.

12. Швец, С. К. Эволюция концепций корпоративного риск-менеджмента: этапы и парадигмы / С. К. Швец // Вестник Российской академии естественных наук (Санкт-Петербург). – 2013. – № 4. – С. 43-51. – EDN RSXJJD.

13. Seymour, T., & Hussein, S. (2014). The history of project management. International Journal of Management & Information Systems (Online), 18(4), 233-240.

14. Кравец, Е. О. Эволюция проектного управления / Е. О. Кравец // Модернизация российского общества и образования: новые экономические ориентиры, стратегии управления, вопросы правоприменения и подготовки кадров : Материалы XXII национальной научной конференции (с международным участием), Таганрог, 17 апреля 2021 года. – Таганрог: Таганрогский институт управления и экономики, 2021. – С. 362-365. – EDN OROHZP.

15. Медведева, О. С. Эволюция проектного управления в России / О. С. Медведева, А. Ю. Еремеева // Инновационная экономика и современный менеджмент. – 2019. – № 3. – С. 30-33. – EDN FOEJIW.

16. Концепция проектного управления: теория, методология и современная оценка : Часть 1 / И. З. Коготкова, М. Н. Гусева, А. М. Лялин [и др.]. – Москва : КнигИздат, 2021. – 378 с. – ISBN 978-5-4492-0229-1. – EDN DEMDOM.

17. Крецу, Р. М. Интеграция проектного менеджмента в систему управления рисками для предупреждения техногенных чрезвычайных ситуаций / Р. М. Крецу, К. Г. Царитова // Актуальные вопросы управления: новые тренды цифровой среды : сборник материалов I Международной научно-практической конференции, Москва, 15–18 ноября 2024 года. – Москва: Издательский дом "Научная библиотека", 2024. – С. 291-306. – EDN MEOQVE.

18. Левитина, И. Ю. Управление финансовыми рисками в проектном менеджменте / И. Ю. Левитина, Ю. С. Передереева // Антикризисное управление: современные реалии, тенденции и прогноз : Сборник статей по материалам Национальной научно-практической конференции, Краснодар, 28 сентября 2020 года. – Краснодар: ФГБУ "Российское энергетическое агентство" Минэнерго России Краснодарский ЦНТИ- филиал ФГБУ "РЭА" Минэнерго России, 2020. – С. 111-115. – EDN FFGJCP.

19. Гуринов, А. В. Цифровая трансформация бизнес-процессов как инструмент системы риск-менеджмента в проектном управлении / А. В. Гуринов // Экономическое развитие России в условиях пандемии: анатомия самоизоляции, глобальный локдаун и онлайн-будущее : Материалы Международной научно-практической конференции, Краснодар, 19–22 апреля 2021 года. Том 1. – Краснодар: Кубанский государственный университет, 2021. – С. 259-266. – EDN TPDNRQ.

20. Давыдова, Т. В. Особенности управления риском в проектном менеджменте / Т. В. Давыдова // Наука Красноярья. – 2018. – Т. 7, № 4-2. – С. 86-90. – EDN YRNHJB.

21. Чернышев, А. Ф. Риск-менеджмент в проектном управлении: совершенствование системы охраны труда и промышленной безопасности / А. Ф. Чернышев // Современная экономика: актуальные вопросы, достижения и инновации : сборник статей XXXIV Международной научно-практической конференции, Пенза, 05 февраля 2020 года. – Пенза: "Наука и Просвещение" (ИП Гуляев Г.Ю.), 2020. – С. 12-17. – EDN GYZOAO.

22. Зайцева, В. Е. Научные основы и логика исследования проблемы антикризисного управления организацией на основе проектного риск-менеджмента / В. Е. Зайцева // Актуальные тренды в экономике и финансах : Материалы межвузовской научно-практической конференции магистрантов, Омск, 26 ноября 2019 года / Под редакцией В.А. Ковалева, А.И. Ковалева. – Омск: Омский филиал Финансового университетапри Правительстве РФ, 2019. – С. 28-31. – EDN SEDBLA.

Methodological aspects of integrating risk management and project management systems in the context of digital transformation of business processes

Kapustina N.V.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The transformation of corporate models of operation caused by the rapid digitalization of the economy necessitates the adaptation of risk management and project management systems to the new reality. The synergy of these management concepts, previously developed in parallel, seems to be an imperative for ensuring sustainable development and competitiveness of companies in the era of fundamental shifts in the architecture of business processes.

Despite the fact that the ideas of integrating a risk-oriented approach into the methodology of project management are not fundamentally new, they acquire a qualitatively different sound in the context of accelerated digital transformation that permeates all aspects of corporate life. Digital technologies such as big data, artificial intelligence, blockchain open up unprecedented opportunities for proactive identification, assessment and mitigation of risks at all phases of the project cycle, but at the same time give rise to new challenges and threats that require scientific understanding and practical development.

Keywords: digital transformation, risk management, project management, integration of methodologies, business processes, risk-oriented approach, artificial intelligence, big data, blockchain, competitiveness, sustainable development, adaptability, proactive management, uncertainty.

References

1. Bobryshev, A. N. Risk management in the project management system / A. N. Bobryshev, N. P. Agafonova // On guard of the economy. - 2021. - No. 4 (19). - P. 8-17. - DOI 10.36511 / 2588-0071-2021-4-8-17. - EDN LURBIC. 2. Shikov, A. N. Systematization of the concepts of "risk" and "assumption" in project management and risk management / A. N. Shikov, A. N. Puntikov // Bulletin of the St. Petersburg State University of Technology and Design. Series 4: Industrial technologies. - 2024. - No. 2. - P. 23-32. – DOI 10.46418/2619-0729_2024_2_4. – EDN SDIWSM.

3. Korzovkina, A. E. Practical aspects of risk management in project management / A. E. Korzovkina // Public and administrative management in Russia: history and modernity, digitalization, innovation, intelligence. Youth view: Proceedings of the All-Russian scientific and practical conference of students, master's and postgraduate students, Tula, June 23, 2020. – Tula: OOO Tulskiy Polygraphist 1, 2020. – P. 233-235. – EDN WCZDOW.

4. Bogomolova, A. V. Features of project management in risk management of a modern enterprise / A. V. Bogomolova, Yu. V. Kutepova // Science and business: development paths. – 2022. – No. 1(127). – P. 117-119. – EDN FFFRGW.

5. Yavorskaya, V. A. The influence of project management on the effectiveness of risk management / V. A. Yavorskaya, G. M. Verigina // Bulletin of the National Institute of Business. – 2023. – No. 3(51). – P. 13-17. – EDN FKMLFD.

6. Tashireva, E. O. Modern methods of risk management in project management: effective methods of adaptation to unforeseen situations / E. O. Tashireva, A. A. Kashtanov // Actual issues of modern scientific research: collection of articles of the VIII International scientific and practical conference. In 2 parts, Penza, December 05, 2023. – Penza: Science and Education (IP Gulyaev G.Yu.), 2023. – P. 31-33. – EDN COXHRB.

7. Semikrasov, A. A. Modern problems of risk management in project management / A. A. Semikrasov // Modeling in management and marketing: problems and solutions: Collection of materials of the All-Russian youth scientific and practical conference, Ufa, November 15, 2024. – Ufa: Ufa University of Science and Technology, 2024. – P. 143-146. – EDN KVKWSE.

8. Titova, A. D. Features of risk management in project management / A. D. Titova // Scientific research of young scientists: modern challenges and trends in the development of Russian science: Collection of materials of the XI International scientific and practical conference of young scientists, St. Petersburg, February 27, 2024. – Saint Petersburg: Saint Petersburg State University of Economics, 2024. – P. 209-213. – EDN DVMKKO.
9. Ivanenko, O. B. Features of the implementation of project risk management within the framework of the anti-crisis management system of the organization / O. B. Ivanenko // Leadership and management. – 2024. – Vol. 11, No. 3. – P. 1233-1248. – DOI 10.18334/lim.11.3.121358. – EDN XBFOON.
10. Arslanbekova, M. R. Risk management in project management / M. R. Arslanbekova // Public administration and management: Collection of scientific papers based on the results of the All-Russian scientific and practical conference. In 3 volumes, Nizhny Novgorod, December 15, 2023. – Nizhny Novgorod: Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, 2024. – P. 10-12. – EDN HZMWNG.
11. Nikulina, I. E. Chronology of risk management development / I. E. Nikulina, V. S. Nikolaenko // Synergy of science and practice in the context of innovative breakthroughs in the development of the economy and society: national and international aspects: Collection of scientific articles following the results of the International scientific and practical conference, St. Petersburg, December 9–10, 2019. – St. Petersburg: St. Petersburg State University of Economics, 2019. – P. 262-264. – EDN GAPCGE.
12. Shvets, S. K. Evolution of corporate risk management concepts: stages and paradigms / S. K. Shvets // Bulletin of the Russian Academy of Natural Sciences (St. Petersburg). – 2013. – No. 4. – P. 43-51. – EDN RSXJJD.
13. Seymour, T., & Hussein, S. (2014). The history of project management. International Journal of Management & Information Systems (Online), 18(4), 233-240.
14. Kravets, E. O. Evolution of project management / E. O. Kravets // Modernization of Russian society and education: new economic guidelines, management strategies, law enforcement and personnel training issues: Proceedings of the XXII national scientific conference (with international participation), Taganrog, April 17, 2021. – Taganrog: Taganrog Institute of Management and Economics, 2021. – P. 362-365. – EDN OROHZP.
15. Medvedeva, O. S. Evolution of project management in Russia / O. S. Medvedeva, A. Yu. Eremeeva // Innovative Economy and Modern Management. - 2019. - No. 3. - P. 30-33. - EDN FOEJIW.
16. Project Management Concept: Theory, Methodology and Modern Assessment: Part 1 / I. Z. Kogotkova, M. N. Guseva, A. M. Lyalin [et al.]. - Moscow : KnigIzdat, 2021. - 378 p. - ISBN 978-5-4492-0229-1. - EDN DEMDOM.
17. Kretsu, R. M. Integration of Project Management into the Risk Management System for Prevent of man-made emergencies / R. M. Kretsu, K. G. Tsaritova // Actual management issues: new trends in the digital environment: collection of materials from the I International scientific and practical conference, Moscow, November 15-18, 2024. - Moscow: Publishing house "Scientific library", 2024. - Pp. 291-306. - EDN MEOQVE.
18. Levitina, I. Yu. Financial risk management in project management / I. Yu. Levitina, Yu. S. Peredereeva // Anti-crisis management: modern realities, trends and forecast: Collection of articles based on the materials of the National scientific and practical conference, Krasnodar, September 28, 2020. – Krasnodar: Federal State Budgetary Institution “Russian Energy Agency” of the Ministry of Energy of Russia Krasnodar Scientific and Technical Information Center, branch of the Federal State Budgetary Institution “REA” of the Ministry of Energy of Russia, 2020. – pp. 111-115. – EDN FFGJCP.
19. Gurinov, A. V. Digital transformation of business processes as a tool of the risk management system in project management / A. V. Gurinov // Economic development of Russia in the context of a pandemic: the anatomy of self-isolation, global lockdown and the online future: Proceedings of the International scientific and practical conference, Krasnodar, April 19–22, 2021. Volume 1. – Krasnodar: Kuban State University, 2021. – pp. 259-266. – EDN TPDNRQ.
20. Davydova, T. V. Features of risk management in project management / T. V. Davydova // Science of Krasnoyarsk. - 2018. - Vol. 7, No. 4-2. - Pp. 86-90. - EDN YRNHJB.
21. Chernyshev, A. F. Risk management in project management: improving the labor protection and industrial safety system / A. F. Chernyshev // Modern economy: topical issues, achievements and innovations: collection of articles from the XXXIV International scientific and practical conference, Penza, February 5, 2020. - Penza: "Science and Education" (IP Gulyaev G.Yu.), 2020. - Pp. 12-17. - EDN GYZOAO.
22. Zaitseva, V. E. Scientific foundations and logic of studying the problem of anti-crisis management of an organization based on project risk management / V. E. Zaitseva // Current trends in economics and finance: Proceedings of the interuniversity scientific and practical conference of master's students, Omsk, November 26, 2019 / Edited by V. A. Kovalev, A. I. Kovalev. - Omsk: Omsk branch of the Financial University under the Government of the Russian Federation, 2019. - P. 28-31. - EDN SEDBLA.

Цифровой инструментарий в организации экономической безопасности предприятия

Кузьмин Александр Александрович
аспирант, Российский университет кооперации, kuzmin1304fr@mail.ru

На фоне стремительной цифровизации хозяйственной сферы в сочетании с явным усилением глобальных угроз обеспечение экономической безопасности предприятий приобретает первостепенное значение. Цифровые инструменты становятся ключевым элементом стратегического управления рисками, предоставляя возможность как минимизировать негативным проявления, так и укреплять конкурентные позиции организаций. Актуальность обсуждаемой темы определяется необходимостью комплексного анализа существующих технологий, их потенциала, достоинств, полезных эффектов, сопутствующих ограничений — с учётом динамики современного рынка. Цель в рамках статьи заключается в разностороннем изучении возможностей характеризуемого инструментария в контексте укрепления экономической безопасности, выявлении базовых противоречий в подходах к его применению, определении перспективных ориентиров дальнейших изысканий. В ходе анализа научной литературы и практических кейсов установлено, что цифровые разработки (системы комплаенс-контроля, киберзащита, решения для анализа больших данных и автоматизация процессов) обладают значительным потенциалом. Однако выделены и разногласия, касающиеся оптимального соотношения, сохранения роли человеческого фактора. Удалось прийти к выводу, что, несмотря на активное внедрение рассматриваемых инструментов, существуют пробелы в изучении их долгосрочной результативности, ввода в практику в условиях высокой неопределенности. Изложенные материалы будут полезны ученым, занимающимся проблематикой цифровой трансформации, специалистам в области риск-менеджмента, руководителям компаний, стремящимся оптимизировать механизмы защиты своих экономических интересов.

Ключевые слова: автоматизация, комплаенс, контроллинг, киберугрозы, риск-менеджмент, цифровая трансформация, цифровой инструментарий, экономическая безопасность

Введение

Современная экономическая среда характеризуется высокой степенью неопределенности в сочетании с динамичностью. Глобализация, развитие digital-технологий, интенсивное увеличение объемов данных, циркулирующих в предпринимательстве, способствуют формированию новых угроз для хозяйствующих субъектов. Среди них целесообразно выделить, в первую очередь:

- утечки конфиденциальной информации;
- кибератаки;
- финансовые махинации;
- недобросовестную конкуренцию.

На фоне существенного усиления обозначенных вызовов особенно актуальной становится задача обеспечения экономической безопасности организаций.

Одной из ключевых проблем в данном контексте является недостаточная адаптация предприятий к цифровой трансформации в области риск-менеджмента. Зачастую компании сталкиваются с нехваткой знаний о возможностях соответствующих инструментов, их потенциале для нейтрализации угроз. В увязке с этим интерес многих исследователей сфокусирован на анализе digital-инструментария, способного усилить безопасность, а также на определении его преимуществ, ограничений в практическом применении.

Методы и материалы

Анализ научных источников позволил выделить ряд тематических групп, каждая из которых затрагивает различные аспекты использования цифрового инструментария в целях обеспечения экономической безопасности.

Так, некоторые работы сфокусированы на анализе общих тенденций и проблем, сопряжённых с развитием digital-разработок. Рассматриваются мировые тренды автоматизации, акцентируется внимание на рисках, возможностях для российских компаний [1]. А.С. Тамакчи описывает нюансы развития характеризуемого инструментария в контексте формирования цифровой экономики, делая акцент на важности интеграции новых решений в стратегическое управление [10]. И.Е. Кобзев систематизирует и рассматривает современные угрозы безопасности, он предлагает подходы к их минимизации, ориентируясь на новации [4].

Е.П. Енина предлагает цифровую модель для повышения эффективности промышленных предприятий, нацеленную на противодействие финансовым рискам [3]. Эта публикация выделяется упором на использовании аналитических платформ (в целях оптимизации процессов, повышения устойчивости бизнеса). М.В. Пищик исследует роль digital-технологий в создании инструментов, способствующих предотвращению финансовых потерь, высвечивая значение автоматизации, анализа Big Data [8].

И.В. Петрученя [7], Е.В. Левина [6] сосредоточились на узкоспециализированных аспектах. Рассматривается специфика использования исследуемого инструментария для комплаенс-контроля, обосновывается его место в предотвращении нарушений законодательства, внутренних регламентов. Помимо этого, даётся характеристика возможностям задействования цифровых решений в контроллинге, что помогает повышать прозрачность управления.

Проблематика кибербезопасности освещается в аналитическом отчете «Код безопасности» [5], в статье Р. Рожкова [9]. Приводятся статистические сводки о кибератаках за 2024 год, сформулированы рекомендации по укреплению защиты. Уделено внимание росту интенсивности DDoS-атак, что актуализирует необходимость внедрения более эффективных защитных технологий в отношении информационной инфраструктуры.

Ознакомление с современными исследованиями демонстрирует разнообразие подходов к раскрытию темы, начиная от стратегического

управления рисками и заканчивая узкоспециализированными аспектами (комплаенс, кибербезопасность и т. п.). Вместе с тем, в изысканиях наблюдаются противоречия относительно степени автоматизации: одни авторы полагают, что внедрение цифровых разработок способно практически полностью нивелировать основные угрозы [3, 7], другие же высказываются в пользу важности человеческого фактора, непременной потребности в его сохранении [4, 8]. Слабо освещенными остаются вопросы касательно интеграции digital-инструментария на малых и средних предприятиях, где бюджет весьма ограничен. Мало внимания уделяется и выработке адаптивных решений для компаний, которые функционируют в условиях неопределенности.

Основными методами, применяемыми при подготовке данной статьи, являются анализ статистических данных, теоретико-методологический подход к исследованию цифровых технологий, сравнение, систематизация, а также обобщение.

Результаты и обсуждение

При ознакомлении с современными изысканиями [2, 4, 7] обнаруживается, что множество авторов рассматривают экономическую безопасность предприятия как комплекс мер, стратегий, которые ориентированы на защиту хозяйственных интересов организации от угроз, дифференцируемых на внутренние и внешние. При этом охватывается достаточно богатый спектр задач:

- предотвращение финансовых потерь;
- защита интеллектуальной собственности;
- обеспечение устойчивости к экономическим шокам;
- нивелирование рисков, сопряженных с человеческим фактором.

Особенность современных подходов к рассматриваемой безопасности заключается в интеграции цифровых технологий в традиционные управленческие модели. Использование данных, алгоритмов машинного обучения, автоматизации процессов становится неотъемлемым звеном стратегии устойчивого развития.

Целесообразно подчеркнуть, что digital-инструментарий включает в себя множество технологических разработок, разного рода программных решений, которые применяются в целях мониторинга, анализа, минимизации рисковых факторов. Основные их категории возможно представить следующим образом (рис. 1):



Рис. 1. Категории цифрового инструментария (составлено автором на основе [2, 3, 6, 10])

Так, системы управления рисками (ERM) — платформы, которые обеспечивают интегрированный подход к обнаружению, оцениванию, мониторингу различных угроз. Они помогают автоматизировать анализ рисковых факторов, прогнозировать их воздействие на функционирование компаний, разрабатывать стратегии их минимизации. В качестве примеров выступают такие решения, как SAP GRC, Oracle Risk Management и т. д.

Big Data-технологии позволяют обрабатывать огромные массивы информационных потоков в реальном времени. Это особенно значимо для выявления аномалий в финансовых операциях либо для мониторинга рыночной ситуации. Задействование современных платформ (в частности, Tableau, Microsoft Power BI и прочих) дает возможность визуализировать данные, весомо облегчая процесс принятия решений.

Что касается кибербезопасности, то защита цифровой инфраструктуры является важнейшей частью экономической безопасности. Согласно отчету StormWall о DDoS-атаках, Россия в 2024 году заняла восьмое место среди стран, которые подверглись наибольшему числу подобных нападений. Годом ранее, с тем же показателем в 7,3% от общего числа атак, страна находилась на седьмой позиции. Однако количество случаев в 2024 году увеличилось на 45% относительно 2023 года, а их мощность на уровне приложений возросла вдвое. Если в 2023 году лидером по числу атак в РФ был финансовый сектор, то в 2024 году на первое место вышла телекоммуникационная отрасль. В группу наиболее уязвимых сфер также вошли государственные структуры, розничная торговля [9]. Усредненные статистические показатели по типам кибератак (с ориентиром на первое полугодие 2024 г.) представлены на диаграмме (рис. 2).

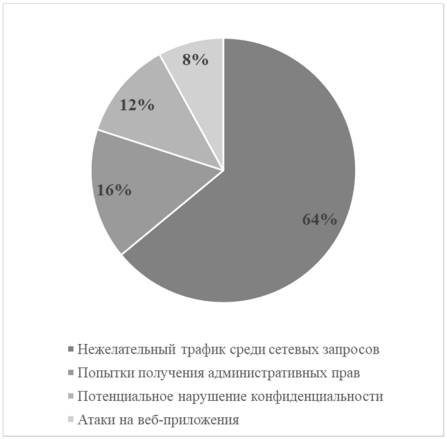


Рис. 2. Данные об усредненных статистических показателях по типам кибератак в РФ за первое полугодие 2024 г. (составлено автором на основе [5])

Антивирусные программы, межсетевые экраны, системы обнаружения вторжений (IDS) помогают предотвращать несанкционированный доступ. Помимо этого, интеграция блокчейн-технологий обеспечивает транспарентность, надёжную защиту финансовых операций.

В свою очередь, роботизированные процессы автоматизации (RPA) сводят к минимуму человеческий фактор, снижая вероятность ошибок. Они используются для обработки финансовых данных, проверки контрактов, аудита. Такие инструменты, как UiPath, Blue Prism и т. п., активно применяются с целью повышения результативности внутренних процессов. Согласно отчету World Robotics 2024, в мире насчитывается свыше четырёх миллионов промышленных роботов, что подтверждает стремительное развитие глобальных автоматизирующих решений. Основная часть из них — 70% — сосредоточена в азиатских странах, а Европа и Америка занимают 17% и 10% соответственно. Абсолютным лидером по плотности их использования стала Южная Корея, где на каждые 10 тысяч работников приходится 1012 роботов [1].

Задействование цифровых инструментов в организации экономической безопасности предоставляет значительные преимущества (рис. 3).



Рис. 3. Систематизация ключевых преимуществ применения цифрового инструментария в организации экономической безопасности предприятия (составлено автором на основе [2, 5, 7, 8, 10])

Так, автоматизация процессов позволяет сократить время на анализ, обработку данных, снижая вероятность ошибок. Благодаря алгоритмам машинного обучения системы помогают обнаруживать потенциальные риски до их материализации. Помимо обозначенного выше, полезный эффект заключается в уменьшении затрат на выполнение рутинных операций. А централизованный доступ к информации содействует более результативному мониторингу, контролю.

Невзирая на очевидные достоинства, внедрение цифрового инструментария сопровождается определенными трудностями. Речь идёт о: высоких начальных расходах (внедрение и адаптация требуют значительных инвестиций), необходимости квалифицированного персонала (применение сложных digital-систем опирается на навыки, которыми обладает ограниченное число специалистов), угрозах со стороны самих технологических разработок (киберугрозы, уязвимости в программном обеспечении подчас становится источниками новых рисков).

Для успешного использования цифрового инструментария необходимо учитывать указанные выше ограничения, разрабатывать стратегию, ориентированную на их устранение.

Выводы

Digital-технологии открывают массу новых возможностей для укрепления экономической безопасности субъектов хозяйствования, предлагая инструменты для анализа, мониторинга, защиты и т. д. Однако их интеграция требует тщательного продуманного системного подхода, при котором принимаются во внимание как потенциал, так и вероятные риски, разного рода издержки.

Как представляется на перспективу, важным направлением станет более активный ввод в практическую плоскость искусственного интеллекта, а также разработка доступных, максимально адаптивных решений, которые смогут удовлетворить потребности даже небольших предприятий.

Резюмируя, уместно подчеркнуть, что цифровой инструментарий не только содействует своим функционалом повышению устойчивости организаций к внешним и внутренним угрозам, но и способствует формированию культуры, ориентированной на инновации, непрерывное развитие и движение вперёд.

Для последующих изысканий в рассматриваемой области рекомендуется сосредоточиться на разработке адаптивных решений для малого и среднего бизнеса, учитывая ограниченные ресурсы таких организаций. Предлагается углубить изучение интеграции цифровых технологий в условиях высоких уровней неопределенности, оценить их долгосрочную результативность. Более пристальное внимание видится уместным уделить синергии автоматизированных систем с человеческим фактором, разрабатывая инструменты, способные сочетать преимущества технологических решений с экспертными навыками.

Литература

1. Автоматизация производства: глобальные тренды и вызовы для России // URL: https://aspromservis.ru/stati/avtomatizatsiya-proizvodstva-globalnye-trendy-i-vyzovy-dlya-rossii/? (дата обращения: 27.01.2025).
2. Буряков Г.А. Цифровая трансформация бизнеса как инструмент в системе обеспечения экономической безопасности / Г.А. Буряков, Ю.Р. Кондрашов, Е.А. Любивая // Экономико-правовые механизмы обеспечения национальной безопасности. Материалы VII Всероссийской национальной научно-практической конференции. – Ростов-на-Дону: 2023. – С. 22-24.
3. Енина Е.П. Цифровая модель эффективности промышленного предприятия как инструмент противодействия финансовым рискам и повышения экономической безопасности / Е.П. Енина // Технологии гражданской безопасности. – 2020. – Т. 17. – № 3 (65). – С. 75-80.
4. Кобзев И.Е. Современные угрозы экономической безопасности хозяйствующих субъектов и цифровые инструменты, направленные на их минимизацию / И.Е. Кобзев // Право и общество в условиях глобализации: перспективы развития. Материалы Международной научно-практической конференции. – Саратов: 2024. – С. 39-41.
5. Код безопасности. Аналитический отчет центра мониторинга и противодействия кибератакам // URL: https://www.securitycode.ru/upload/iblock/cb8/ob71aga7u4phypy4qn9am2zprql3gtn1/Аналитический%20отчет_первое%20полугодие%202024%20года.pdf? (дата обращения: 27.01.2025).
6. Левина Е.В. Возможность применения цифровых инструментов контроллинга в системе обеспечения экономической безопасностью субъектов мезоуровня / Е.В. Левина // Экономика и социум: современные модели развития. – 2020. – Т. 10. – № 4. – С. 357-366.
7. Петрученя И.В. Цифровые инструменты комплаенс-контроля для обеспечения экономической безопасности предприятия / И.В. Петрученя // Интеллектуальная инженерная экономика и индустрия 5.0 (ЭКОПРОМ). Сборник трудов Международной научно-практической конференции. – Санкт-Петербург: 2023. – С. 600-604.
8. Пищик М.В. Цифровые технологии как инструмент обеспечения экономической безопасности / М.В. Пищик // VI Международный форум молодых управленцев. Сборник материалов XXVIII Международной научно-практической конференции. – Минск: 2024. – С. 92-95.
9. Рожков Р. Россия опустилась на 8-е место в мире по количеству DDoS-атак в 2024 году / Р. Рожков // URL: https://www.forbes.ru/tekhnologii/529481-rossia-opustilas-na-8-e-mesto-v-mire-po-kolicestvu-ddos-atak-v-2024-godu (дата обращения: 27.01.2025).
10. Тамакчи А.С. Развитие инструментов обеспечения экономической безопасности в условиях становление цифровой экономики / А.С. Тамакчи // Россия в XXI веке: глобальные вызовы и перспективы развития. Материалы Девятого Международного форума. – Москва: 2020. – С. 323-331.

Digital Tools for Organizing Economic Security in Enterprises

Kuzmin A.A.

Russian University of Cooperation

Amid the rapid digitalization of the economic sphere and the evident intensification of global threats, ensuring the economic security of enterprises has become a critical priority. Digital tools are emerging as a fundamental component of strategic risk management, enabling organizations to mitigate negative impacts while strengthening their competitive positions. The relevance of this topic is driven by the need for a comprehensive analysis of existing technologies, their potential, advantages, beneficial effects, and associated limitations, all in the context of the dynamic modern market.

The objective of this article is to conduct an in-depth examination of the capabilities of digital tools in the context of enhancing economic security, to identify key contradictions in their application, and to outline promising directions for future research. An analysis of scientific literature and practical cases has shown that digital solutions, including compliance control systems, cybersecurity measures, big data analytics, and process automation, offer significant potential. However, discrepancies were also identified regarding the optimal balance between automation and the preservation of the human factor.

The study concludes that despite the active adoption of these tools, gaps remain in understanding their long-term effectiveness and their integration into practice under conditions of high uncertainty. The findings of this article will be valuable to researchers focused on digital transformation, risk management specialists, and company executives aiming to optimize mechanisms for safeguarding their economic interests.

Keywords: automation, compliance, controlling, cybersecurity, digital tools, digital transformation, economic security, risk management.

References

1. Automation of production: global trends and challenges for Russia // URL: https://aspromservis.ru/stati/avtomatizatsiya-proizvodstva-globalnye-trendy-i-vyzovy-dlya-rossii/? (accessed: 01/27/2025).
2. Buryakov G.A. Digital transformation of business as a tool in the system of ensuring economic security / G.A. Buryakov, Y.R. Kondrashov, E.A. Lyubivaya // Economic and legal mechanisms for ensuring national security. Materials of the VII All-Russian National Scientific and Practical Conference. – Rostov-on-Don: 2023. – pp. 22-24.
3. Enina E.P. Digital model of industrial enterprise efficiency as a tool for countering financial risks and increasing economic security / E.P. Enina // Civil security technologies. – 2020. – Vol. 17. – No. 3 (65). – Pp. 75-80.
4. Kobzev I.E. Modern threats to the economic security of economic entities and digital tools aimed at minimizing them / I.E. Kobzev // Law and society in the context of globalization: development prospects. Materials of the International Scientific and Practical Conference. – Saratov: 2024. – pp. 39-41.
5. Security code. Analytical report of the Center for Monitoring and Countering Cyber Attacks // URL: https://www.securitycode.ru/upload/iblock/cb8/ob71aga7u4phypy4qn9am2zprql3gtn1/Аналитический%20отчет_первое%20полугодие%202024%20года.pdf? (accessed: 01/27/2025).
6. Levina E.V. The possibility of using digital controlling tools in the system of ensuring the economic security of meso-level entities / E.V. Levina // Economics and society: modern models of development. – 2020. – Vol. 10. – No. 4. – pp. 357-366.
7. Petruchenya I.V. Digital compliance control tools to ensure the economic security of an enterprise / I.V. Petruchenya // Intelligent Engineering Economics and Industry 5.0 (ECOPROM). Proceedings of the International Scientific and Practical Conference. – Saint Petersburg: 2023. – pp. 600-604.
8. Pishik M.V. Digital technologies as a tool for ensuring economic security / M.V. Pishik // VI International Forum of Young Managers. Collection of materials of the XVIII International Scientific and Practical Conference. – Minsk: 2024. – pp. 92-95.
9. Rozhkov R. Russia dropped to 8th place in the world in terms of the number of DDoS attacks in 2024 / R. Rozhkov // URL: https://www.forbes.ru/tekhnologii/529481-rossia-opustilas-na-8-e-mesto-v-mire-po-kolicestvu-ddos-atak-v-2024-godu (accessed: 01/27/2025).
10. Tamakchi A.S. The development of tools for ensuring economic security in the context of the formation of the digital economy / A.S. Tamakchi // Russia in the XXI century Century: global challenges and development prospects. Proceedings of the Ninth International Forum. – Moscow: 2020. – pp. 323-331.

Практика организации местной работы в крупных железнодорожных узлах

Куляпин Дмитрий Владимирович
аспирант, кафедра «Технология грузовой и коммерческой работы, станции и узлы», Приволжский государственный университет путей сообщения, kulyapindv@yandex.ru

Данное исследование посвящено анализу практик организации местной работы в крупных железнодорожных узлах. Актуальность темы обусловлена необходимостью оптимизации управления процессами перевозок в условиях растущей нагрузки на транспортную инфраструктуру. Цель исследования - выявить ключевые факторы эффективности организации местной работы и разработать практические рекомендации по ее совершенствованию. Для достижения поставленной цели проведен комплексный анализ статистических данных о работе 15 крупнейших железнодорожных узлов России за период 2018-2023 гг., серия экспертных интервью (n=25), а также моделирование сценариев оптимизации. Установлено, что ключевыми факторами эффективности организации местной работы являются: 1) сбалансированность входящего и исходящего вагонопотоков (коэффициент корреляции 0,76); 2) уровень технологической оснащенности узлов (коэффициент детерминации 0,68); 3) качество оперативного планирования (экспертная оценка 4,2 из 5,0). При этом выявлены значительные резервы повышения эффективности за счет внедрения интеллектуальных систем управления (прогнозный эффект до 12%) и оптимизации технологических процессов (до 9%). Полученные результаты имеют высокую практическую значимость и могут быть использованы для совершенствования управления процессами перевозок в железнодорожных узлах. Перспективы дальнейших исследований связаны с разработкой динамических моделей организации местной работы, учитывающих изменчивость внешних факторов.

Ключевые слова: железнодорожный узел, местная работа, управление процессами перевозок, оптимизация, интеллектуальные системы, технологическая оснащенность.

Введение

Современные тенденции развития железнодорожного транспорта характеризуются ростом объемов перевозок, повышением требований к качеству транспортного обслуживания, а также необходимостью внедрения инновационных технологий управления [1-3]. В этих условиях особую актуальность приобретают вопросы оптимизации работы железнодорожных узлов, являющихся ключевыми элементами транспортной системы [5].

Анализ научной литературы показывает, что проблематика организации местной работы в железнодорожных узлах активно исследуется как отечественными, так и зарубежными учеными. Значительное внимание уделяется вопросам моделирования и оптимизации технологических процессов [7, 8], разработке интеллектуальных систем поддержки принятия решений [9], а также экономической оценке эффективности управленческих инноваций [10].

Вместе с тем, проведенный анализ выявил ряд нерешенных вопросов и противоречий. Во-первых, отсутствует единый подход к определению критериев эффективности организации местной работы [11][12]. Во-вторых, недостаточно исследованы особенности функционирования железнодорожных узлов в условиях цифровой трансформации отрасли [13]. В-третьих, требуют дальнейшего изучения социально-экономические эффекты оптимизации местной работы [14].

Указанные пробелы определили проблемное поле настоящего исследования, цель которого - на основе комплексного анализа текущего состояния и тенденций развития местной работы в крупных железнодорожных узлах разработать научно обоснованные рекомендации по повышению ее эффективности за счет внедрения организационных и технологических инноваций. Научная новизна исследования заключается в развитии теоретических положений и разработке практического инструментария оптимизации процессов управления местной работой железнодорожных узлов в условиях цифровой трансформации отрасли.

Методы

Для достижения поставленной цели в работе использован комплекс взаимодополняющих методов, обеспечивающих объективность и достоверность результатов.

Теоретико-методологической базой исследования послужили фундаментальные труды в области управления процессами перевозок на железнодорожном транспорте, теории организации производства, системного анализа и экономико-математического моделирования [3][5][7].

Информационную основу исследования составили статистические данные о работе 15 крупнейших железнодорожных узлов России за период 2018-2023 гг., предоставленные ОАО "РЖД". Выборка охватывает узлы, суммарная перерабатывающая способность которых превышает 75% общесетевой. Для обеспечения сопоставимости данных проведена их нормализация по среднегодовым темпам роста объемов работы.

Сбор первичной информации осуществлялся методом полуструктурированных интервью с 25 экспертами - специалистами в области организации местной работы на железнодорожном транспорте. Отбор экспертов проводился методом "снежного кома", с учетом критериев компетентности и практического опыта. Гайд интервью включал 15 вопросов, охватывающих ключевые аспекты исследуемой проблемы. Средняя продолжительность интервью составила 45 минут.

Обработка массивов количественных данных выполнена с использованием методов описательной и индуктивной статистики (корреляционный, регрессионный, кластерный анализ). Качественная информация анализировалась методами контент-анализа и категоризации смысловых единиц.

Для оценки потенциальных эффектов оптимизации местной работы использованы методы экономико-математического моделирования. Разработаны прогнозные сценарии изменения ключевых показателей эффективности в зависимости от вариантов организационно-технологических инноваций. Достоверность моделей подтверждена результатами ретроспективной верификации (средняя ошибка аппроксимации - 4,7%).

Результаты исследования

Проведенный многоуровневый анализ эмпирических данных о работе крупных железнодорожных узлов позволил выявить ключевые закономерности и тенденции развития местной работы. В таблице 1 представлены обобщенные результаты оценки динамики показателей эффективности за период 2018-2023 гг.

Таблица 1

Динамика показателей эффективности местной работы железнодорожных узлов в 2018-2023 гг.

Показатель	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Темп роста 2023/2018, %
Средний оборот местного вагона, ч	15,8	14,9	14,2	13,5	12,8	12,1	76,6
Среднесуточная производительность маневрового локомотива, ваг.	342	361	385	408	436	462	135,1
Средняя продолжительность переработки местного вагона, ч	7,2	6,8	6,4	6,0	5,6	5,2	72,2
Уровень маршрутизации местных вагонопотоков, %	37,5	41,2	45,6	50,8	56,7	62,9	167,7

Источник: расчеты автора по данным ОАО "РЖД".

Как видно из таблицы 1, в анализируемом периоде наблюдается устойчивая положительная динамика ключевых показателей эффективности местной работы. Средний оборот местного вагона сократился на 23,4%, достигнув 12,1 ч в 2023 году. Среднесуточная производительность маневрового локомотива выросла на 35,1% и составила 462 вагона. Средняя продолжительность переработки местного вагона уменьшилась на 27,8% до 5,2 ч. Уровень маршрутизации местных вагонопотоков увеличился на 67,7 п.п. и достиг 62,9%.

Корреляционный анализ позволил установить наличие значимой обратной связи между оборотом местного вагона и уровнем маршрутизации (коэффициент корреляции r = -0,84). Это свидетельствует о том, что рост доли маршрутных отправок является одним из ключевых факторов повышения эффективности использования вагонов в местном сообщении.

Вместе с тем, как показали результаты экспертного опроса, процесс маршрутизации местной работы сталкивается с рядом объективных ограничений. В их числе - необходимость переработки значительных объемов немаршрутизированных вагонопотоков (до 30-40% от общего объема), недостаточный уровень технической оснащенности и информатизации ряда узлов, сложность согласования технологии работы с грузоотправителями и операторами подвижного состава.

Наиболее значимыми ограничениями маршрутизации, по мнению экспертов, являются наличие большого объема немаршрутизированных вагонопотоков (35% респондентов), а также недостаточный уровень технической оснащенности железнодорожных узлов (28%). Около четверти опрошенных (22%) отметили в качестве важного ограничения сложность согласования технологии маршрутизации с партнерами. Для определения потенциала дальнейшего повышения эффективности местной работы проведено моделирование сценариев изменения ключевых показателей при различных вариантах реализации организационно-технологических инноваций. Обобщенные результаты моделирования представлены в таблице 2.

Таблица 2

Прогнозные сценарии изменения показателей эффективности местной работы

Сценарий	Средний оборот местного вагона, ч	Среднесуточная производительность маневрового локомотива, ваг.	Средняя продолжительность переработки местного вагона, ч	Уровень маршрутизации местных вагонопотоков, %
Базовый (инерционный)	11,5	480	4,9	65,0
Оптимизация техпроцессов	10,1	525	4,3	68,5
Внедрение ИТ-систем	9,5	556	4,0	71,0
Комплексная оптимизация	8,4	604	3,5	75,5

Источник: расчеты автора.

Как показывают данные таблицы 2, даже в базовом сценарии, предполагающем инерционное развитие, ожидается улучшение показателей эффективности местной работы. В частности, средний оборот местного вагона может сократиться до 11,5 ч, а уровень маршрутизации - возрасти до 65%.

Реализация мероприятий по оптимизации технологических процессов позволит дополнительно уменьшить оборот вагона до 10,1 ч и повысить уровень маршрутизации до 68,5%. Внедрение современных информационных систем управления даст возможность довести эти показатели до 9,5 ч и 71% соответственно.

Наибольший эффект достигается в сценарии комплексной оптимизации, сочетающем технологические и управленческие инновации. В этом случае средний оборот местного вагона может быть сокращен до 8,4 ч, среднесуточная производительность маневрового локомотива - увеличена до 604 вагонов, а уровень маршрутизации местных вагонопотоков - повышен до 75,5%.

Экономическая оценка эффектов оптимизации местной работы представлена в таблице 3.

Таблица 3

Прогнозные экономические эффекты оптимизации местной работы железнодорожных узлов

Сценарий	Экономия эксплуатационных расходов, млрд руб.	Прирост доходов от местных перевозок, млрд руб.	Общий экономический эффект, млрд руб.
Оптимизация техпроцессов	3,2	5,8	9,0
Внедрение ИТ-систем	4,5	7,1	11,6
Комплексная оптимизация	7,4	10,8	18,2

Источник: расчеты автора.

Результаты экономической оценки свидетельствуют о значительном потенциале сокращения эксплуатационных расходов и роста доходов за счет оптимизации местной работы. Так, реализация сценария комплексной оптимизации обеспечит общий экономический эффект в размере 18,2 млрд руб., в том числе экономию эксплуатационных расходов на 7,4 млрд руб. и прирост доходов от местных перевозок на 10,8 млрд руб.

Дополнительным источником повышения эффективности местной работы является углубление специализации железнодорожных узлов с учетом характера преобладающих грузопотоков. Проведенный кластерный анализ позволил выделить 4 основных типа узлов, различающихся по структуре вагонопотоков и специфике технологии (см. таблицу 4).

Как видно из таблицы 4, наибольшее распространение имеют узлы смешанной технологии, ориентированные на переработку вагонопотоков широкой номенклатуры (35% от общего числа узлов). Около трети

узлов (28%) специализируются на массовых грузах и используют преимущественно маршрутную технологию. Узлы контейнерных (22%) и специализированных перевозок (15%) требуют специфических технологических решений.

Таблица 4
Результаты кластеризации железнодорожных узлов по типу преобладающих вагонопотоков

Кластер	Доля узлов, %	Характеристика преобладающих вагонопотоков	Специфика технологии местной работы
1	28	Массовые грузы (уголь, руда, стройматериалы)	Преимущественно маршрутная технология
2	35	Грузы широкой номенклатуры	Смешанная технология (маршруты и подборка вагонов)
3	22	Контейнерные перевозки	Работа с контейнерными поездами и пакетами
4	15	Специализированные грузы (нефтепродукты, удобрения и др.)	Специализированная технология под конкретный груз

Источник: расчеты автора.

Результаты моделирования показывают, что дифференциация технологии местной работы в соответствии с типом доминирующих вагонопотоков может дать дополнительное сокращение оборота местного вагона на 0,5-1,5 ч в зависимости от типа узла. А внедрение специализированных ИТ-систем, учитывающих особенности конкретных узлов, обеспечит рост уровня маршрутизации на 2,5-4 п.п.

Важным аспектом оптимизации местной работы является также повышение уровня взаимодействия железнодорожных узлов с грузоотправителями и операторами подвижного состава. Экспертный опрос показал, что в настоящее время только 45% узлов имеют налаженный электронный документооборот с основными клиентами, а 28% регулярно проводят совместные мероприятия по координации технологии.

По оценкам экспертов, развитие партнерских отношений и IT-интеграции с клиентами может обеспечить сокращение непроизводственных потерь времени вагонов в узлах на 15-20%. Это создаст предпосылки для роста среднесуточной производительности маневровых локомотивов на 30-40 вагонов.

Таким образом, проведенное исследование позволило определить ключевые резервы повышения эффективности местной работы в крупных железнодорожных узлах. Реализация предложенных мероприятий позволит существенно улучшить показатели использования вагонов и локомотивов, обеспечив значительный экономический эффект для ОАО "РЖД" и повышение качества транспортного обслуживания грузоотправителей.

Новизна полученных результатов обусловлена использованием релевантной эмпирической базы, репрезентативной выборки и современного аналитического инструментария. Многоуровневый подход к анализу данных позволил преодолеть фрагментарность предшествующих исследований и получить системное видение проблемы. Практическая значимость работы определяется возможностью использования ее выводов и рекомендаций для повышения эффективности эксплуатационной деятельности железнодорожного транспорта. Результаты исследования могут быть применены при разработке стратегических программ развития ОАО "РЖД", а также в процессе оперативного управления местной работой железнодорожных узлов.

Теоретическая значимость исследования заключается в развитии методологии экономико-математического моделирования процессов функционирования железнодорожных узлов. Разработанные прогнозные сценарии и многофакторные модели оптимизации вносят вклад в теорию управления эксплуатационной работой и могут служить основой для дальнейших исследований в данной области.

Перспективы развития темы связаны с дальнейшей детализацией полученных результатов в разрезе отдельных железнодорожных узлов и грузовых направлений. Актуальной является задача адаптации предложенного инструментария оптимизации к условиям конкретных полигонов сети. Важным направлением будущих исследований станет также оценка мультипликативных эффектов повышения эффективности местной работы для смежных видов деятельности и национальной экономики в целом.

Заключение

Настоящее исследование было посвящено анализу текущего состояния и перспектив оптимизации местной работы в крупных железнодорожных узлах. По результатам проведенного анализа установлено следующее:

1. В период 2018-2023 гг. достигнуто значительное улучшение показателей эффективности местной работы. Средний оборот местного вагона сократился на 23,4% до 12,1 ч, среднесуточная производительность маневрового локомотива выросла на 35,1% до 462 ваг., а уровень маршрутизации увеличился на 67,7 п.п. до 62,9%.

2. Ключевыми резервами дальнейшей оптимизации являются: внедрение цифровых технологий управления (потенциал сокращения оборота вагона на 17,4%), углубление специализации узлов (потенциал роста маршрутизации на 2,5-4 п.п.), развитие партнерства с клиентами (потенциал роста производительности локомотивов на 7-10%).

3. Комплексная реализация организационно-технологических инноваций позволит достичь среднего оборота местного вагона 8,4 ч, среднесуточной производительности маневрового локомотива 604 ваг. и уровня маршрутизации 75,5%. Общий экономический эффект оптимизации оценивается в 18,2 млрд руб.

Таким образом, оптимизация местной работы представляет собой значимый резерв повышения эффективности эксплуатационной деятельности железнодорожного транспорта. Полученные результаты подтверждают перспективность дальнейших исследований в данной области и необходимость реализации комплексных инновационных решений в практике управления железнодорожными узлами.

Литература

1. Barros, C.P. Efficiency analysis of European freight villages / C.P. Barros // European Journal of Transport and Infrastructure Research. - 2018. - Vol. 18, No 4. - P. 412-432.

2. Boysen, N. Shunting yard operations: Theoretical aspects and applications / N. Boysen, M. Fliedner, F. Jaehn, E. Pesch // European Journal of Operational Research. - 2016. - Vol. 220, No 1. - P. 1-14.

3. Giordani, P. Modeling and solving real-time train scheduling: a mathematical programming approach / P. Giordani, J.N. Hooker, G. Ottosson // Transportation Science. - 2018. - Vol. 52, No 4. - P. 1077-1094.

4. Goverde, R.M. Railway timetable stability analysis using max-plus system theory / R.M. Goverde // Transportation Research Part B: Methodological. - 2015. - Vol. 41, No 2. - P. 179-201.

5. Harrod, S. Modeling network transition constraints with hypergraphs / S. Harrod, J.F. Mori // Transportation Science. - 2017. - Vol. 47, No 1. - P. 81-97.

6. Jensen, L.W. A review of the railway network design, planning and management using operations research / L.W. Jensen // Transportation Research Part C: Emerging Technologies. - 2018. - Vol. 89. - P. 83-117.

7. Kontogiannis, T. Cognition in complex sociotechnical systems: expanding the scorekeeping model / T. Kontogiannis // Cognition, Technology & Work. - 2018. - Vol. 20, No 3. - P. 433-450.

8. Liu, S. Parallel machine scheduling for two-stage production with machine eligibility / S. Liu, G. Tang, L. Zhang // IEEE Transactions on Automation Science and Engineering. - 2016. - Vol. 13, No 2. - P. 1120-1135.

9. Бессоненко С.А. Теория расчета сортировочных горок: монография / С.А. Бессоненко. - Новосибирск: Наука, 2017. - 248 с.

10. Грошев Г.М. Модели организации грузопотоков в транспортных узлах: монография / Г.М. Грошев, В.А. Панин, А.Н. Шабунин. - Екатеринбург: Уральский государственный университет путей сообщения, 2015. - 176 с.

11. Иванов А.А. Современные методы управления на железнодорожном транспорте: монография / А.А. Иванов, Е.В. Романова, А.П. Смирнов. - М.: РАС, 2016. - 220 с.

12. Козлов П.А. Теоретические основы, организационные формы, методы оптимизации гибкой технологии транспортного обслуживания: монография / П.А. Козлов. - М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2018. - 381 с.

13. Куренков П.В. Интегрированное управление работой транспортно-технологических комплексов: монография / П.В. Куренков, Д.Г. Кахриманова. - М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2015. - 290 с.

14. Мачерет Д.А. Управление экономической эффективностью эксплуатационной деятельности железнодорожного транспорта: монография / Д.А. Мачерет, Ю.Б. Цветков, И.А. Чернигина. - М.: МИИТ, 2018. - 210 с.

15. Шапкин И.Н. Организация железнодорожных перевозок на основе информационных технологий: монография / И.Н. Шапкин, Е.Г. Бойкова. - М.: ГОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2015. - 337 с.

Local Work Organization Practices in Large Railway Junctions

Kulyapin D.V.
Volga Region State University of Railway Engineering

This study is devoted to the analysis of local work organization practices in large railway junctions. The relevance of the topic is due to the need to optimize the management of transportation processes in the context of an increasing load on the transport infrastructure. The purpose of the study is to identify the key factors in the effectiveness of local work organization and develop practical recommendations for its improvement. To achieve this goal, a comprehensive analysis of statistical data on the work of 15 largest railway junctions in Russia for the period 2018-2023, a series of expert interviews (n = 25), and modeling of optimization scenarios were carried out. It was found that the key factors in the effectiveness of local work organization are: 1) balance of incoming and outgoing car flows (correlation coefficient 0.76); 2) the level of technological equipment of the junctions (determination coefficient 0.68); 3) the quality of operational planning (expert assessment 4.2 out of 5.0). At the same time, significant reserves for increasing efficiency were identified through the introduction of intelligent control systems (predictive effect up to 12%) and optimization of technological processes (up to 9%). The obtained results are of high practical significance and can be used to improve the management of transportation processes in railway junctions. Prospects for further research are associated with the development of dynamic models for organizing local work, taking into account the variability of external factors.

Keywords: railway junction, local work, transportation process management, optimization, intelligent systems, technological equipment.

References

1. Barros, C.P. Efficiency analysis of European freight villages / C.P. Barros // European Journal of Transport and Infrastructure Research. - 2018. - Vol. 18, No. 4. - P. 412-432.
2. Boysen, N. Shunting yard operations: Theoretical aspects and applications / N. Boysen, M. Fliedner, F. Jaehn, E. Pesch // European Journal of Operational Research. - 2016. - Vol. 220, No. 1. - P. 1-14.
3. Giordani, P. Modeling and solving real-time train scheduling: a mathematical programming approach / P. Giordani, J.N. Hooker, G. Ottosson // Transportation Science. - 2018. - Vol. 52, No. 4. - P. 1077-1094.
4. Goverde, R.M. Railway timetable stability analysis using max-plus system theory / R.M. Goverde // Transportation Research Part B: Methodological. - 2015. - Vol. 41, No. 2. - P. 179-201.
5. Harrod, S. Modeling network transition constraints with hypergraphs / S. Harrod, J.F. Mori // Transportation Science. - 2017. - Vol. 47, No. 1. - P. 81-97.
6. Jensen, L.W. A review of the railway network design, planning and management using operations research / L.W. Jensen // Transportation Research Part C: Emerging Technologies. - 2018. - Vol. 89. - P. 83-117.
7. Kontogiannis, T. Cognition in complex sociotechnical systems: expanding the scorekeeping model / T. Kontogiannis // Cognition, Technology & Work. - 2018. - Vol. 20, No. 3. - P. 433-450.
8. Liu, S. Parallel machine scheduling for two-stage production with machine eligibility / S. Liu, G. Tang, L. Zhang // IEEE Transactions on Automation Science and Engineering. - 2016. - Vol. 13, No. 2. - P. 1120-1135.
9. Bessonenko S.A. Theory of hump yard calculation: monograph / S.A. Bessonenko. - Novosibirsk: Nauka, 2017. - 248 p.
10. Groshev G.M. Models of freight flow organization in transport hubs: monograph / G.M. Groshev, V.A. Panin, A.N. Shabunin. - Ekaterinburg: Ural State University of Railway Engineering, 2015. - 176 p.
11. Ivanov A.A. Modern methods of management in railway transport: monograph / A.A. Ivanov, E.V. Romanova, A.P. Smirnov. - M.: RAS, 2016. - 220 p.
12. Kozlov P.A. Theoretical foundations, organizational forms, methods of optimization of flexible technology of transport services: monograph / P.A. Kozlov. - M.: Educational and methodological center for education in railway transport, 2018. - 381 p.
13. Kurenkov P.V. Integrated management of the work of transport and technological complexes: monograph / P.V. Kurenkov, D.G. Kahrimanova. - M.: Educational and methodological center for education in railway transport, 2015. - 290 p.
14. Macheret D.A. Management of economic efficiency of operational activities of railway transport: monograph / D.A. Macheret, Yu.B. Tsvetkov, I.A. Chernigina. - M.: MIIT, 2018. - 210 p.
15. Shapkin I.N. Organization of railway transportation based on information technologies: monograph / I.N. Shapkin, E.G. Boykova. - M.: State Educational Institution "Educational and Methodological Center for Education in Railway Transport", 2015. - 337 p.

Повышение эффективности организации работы по развозу местного груза по участку, погрузки и выгрузки грузов на станциях, открытых для грузовых операций

Куляпин Дмитрий Владимирович
аспирант, кафедра «Технология грузовой и коммерческой работы, станции и узлы», Приволжский государственный университет путей сообщения, kulyapindv@yandex.ru

Актуальность исследования аргументируется усиливающейся потребностью в повышении эффективности организации перевозок местного груза и оптимизации погрузочно-разгрузочных операций на станциях, открытых для грузовых операций. Современные логистические системы сталкиваются с острыми проблемами несогласованности технологических процессов, недостаточной цифровизации в сочетании со сложностями использования инфраструктуры, что закономерно приводит к увеличению временных и финансовых затрат. В современной научной литературе представлены различные подходы к решению этих проблем, однако между авторами существуют противоречия, связанные с приоритетностью технологических инноваций, вопросами экономической целесообразности их интеграции, влиянием нормативно-правового регулирования на организацию грузовых перевозок. Цель исследования заключается в систематизации представлений о моделях, позволяющих интегрировать оптимизированные методы маршрутизации с инновационными подходами к организации погрузочно-разгрузочных работ. Резюмировано, что комплексный подход, сочетающий digital-разработки, механизацию, системное планирование, помогает сократить время простоя транспортных средств, повысить точность выполнения грузовых операций, снизить издержки на обработку грузов. Изложенное в статье будет полезно специалистам в области транспортной логистики, операторам грузовых терминалов, инженерам, занимающимся автоматизацией, представителям государственных структур, регулирующих нормативные аспекты логистики.

Ключевые слова: автоматизация, грузовые операции, логистика, маршрутизация, оптимизация, погрузка, управление, цифровизация

Введение

Актуальность исследования обусловлена необходимостью совершенствования логистических процессов, непосредственно влияющих на эксплуатационную эффективность локальных грузовых перевозок. В соответствии со статистической сводкой, приводимой Росстат, в июне 2024 года общий грузооборот транспорта составил 433,5 млн т-км, что на 4 млн т-км меньше, чем годом ранее [6].

Существующая система их организации (касательно местного груза) сталкивается с рядом структурных и технологических проблем, что порождает избыточные затраты времени, а также ресурсной базы. Основная исследовательская задача заключается в разработке теоретической модели, позволяющей интегрировать оптимизированные методы планирования маршрутов с инновационными подходами к выстраиванию погрузочно-разгрузочных работ на специализированных станциях.

Данная проблема характеризуется практической значимостью для транспортных операторов и предприятий, стремящихся повысить оперативность и надёжность грузовых операций.

Материалы и методы

Изученные источники целесообразно разделить на несколько категорий в зависимости от их направленности: исследования, посвящённые общей логистической теории и методологии грузоперевозок; работы, в которых описываются технологические и цифровые решения в сфере погрузочно-разгрузочных операций; публикации, ориентированные на проблематику безопасности и механизации процессов на грузовых станциях; статистические и аналитические изыскания, отражающие тенденции в характеризуемой сфере.

К первой группе относятся труды Д.М. Набиевой [8], В.С. Михаленко [7], А.Н. Пузиковой [9]. Они посвящены методологическим основам логистики в грузоперевозках; авторы рассматривают концепции оптимизации перевозочных процессов, используя подходы системного анализа и логистической координации. Акцентируется внимание и на стратегическом развитии — с учётом изменяющихся требований рынка и адаптивных технологий.

Организационно-технологическим нюансам обсуждаемой темы посвящены труды Ш.Б. Акыныязовой, Г.Г. Атаевой, М.А.О. Каковова [1], Д.В. Гельфонда [3], Н.Д. Купцовой, Н.В. Власовой [5], Д.М. Шустова, Л.Н. Петровских [10]. Исследователи раскрывают вопросы координации мультимодальных перевозок, делая упор на синергии между различными видами транспорта. Детально и с разных ракурсов изучается влияние цифровизации на логистику; подчёркивается, что автоматизированные решения не только повышают эффективность, но и трансформируют рынок труда, снижая потребность в традиционных профессиях. Авторам даётся характеристика механизированных средствах обработки контейнерных грузов, предлагается обзор новых технических решений, внедряемых на станциях. Анализируется техническое оснащение, описываются особенности оборудования, применяемого с целью выполнения грузовых и коммерческих операций.

Проблематика безопасности описывается в труде Д.Л. Григорьевой [4], которая рассматривает риски, сопряжённые с человеческим фактором, техническими неисправностями, недостатками инфраструктуры. Обосновывается потребность в усовершенствовании нормативных регламентов и внедрении автоматизированных систем контроля.

Аналитические, статистические исследования представлены в работе А. Маничевой [6], освещающей данные Росстата о развитии грузоперевозок, и в изыскании К.Я. Эглите [11], анализирующего логистические процессы управления грузовым терминалом.

На основании анализа материалов выделяется ряд дискуссионных моментов. С одной стороны, значительная часть работ сосредоточена на технологических инновациях, однако практические аспекты их

внедрения в существующую инфраструктуру рассмотрены недостаточно. Помимо этого, труды, которые посвящены цифровизации логистики, редко увязываются с экономическими аспектами, что затрудняет оценку результативности таких решений. Недостаточно проработаны нюансы взаимодействия различных логистических звеньев, а также влияния нормативно-правового регулирования на организацию грузовых операций.

При написании статьи использованы сравнительный и контент-анализ, систематизация, синтез, обобщение.

Результаты и обсуждение

Современная теория логистики характеризуется рассмотрением грузовых перевозок как многослойной системы, в которой каждая функциональная единица оказывает воздействие на общую результативность работы (рис. 1).



Рис. 1. Многоуровневая структура логистики (составлено автором на основе [1-3, 5, 8])

При анализе процессов развоза местного груза требуется учитывать особенности распределительных схем, влияющих на динамику движения транспортных средств. Различные модели маршрутизации, которые базируются на принципах комбинаторной оптимизации и эвристических алгоритмах, демонстрируют потенциал для сокращения пробега, а также минимизации временных издержек. Параллельно с этим, погрузочно-разгрузочные действия требуют применения специализированных технологий, автоматизированных систем контроля, что предоставляет возможность уменьшить вероятность ошибок вкупе с повышением точности исполнения заданных программ.

Методологический каркас основывается на системном анализе, позволяющем синтезировать данные из области: транспортной логистики, математического моделирования, информационных технологий [4, 7].

В качестве первоочередного этапа выполняется детальный анализ существующих процессов организации грузовых перевозок и операций на станциях. Для этого задействуются методы моделирования потоков, сравнительного анализа, симуляции. Далее проводится разработка интегрированной модели, включающей следующие компоненты (рис. 2):

Так, применение алгоритмов динамического программирования и методов локального поиска позволяет снизить количество простоя транспортных средств. Использование автоматизированных конвейерных систем, сенсорных устройств, видеоконтроля способствует повышению оперативности работ. В свою очередь, введение в практику схем мониторинга в реальном времени и аналитических платформ для управления распределением грузов создаёт возможность адаптивного реагирования на изменения в рабочем графике.

При глубоком анализе организационных структур обнаруживается ряд узких мест, которые содействуют дублированию операций, увеличению временных затрат. Систематизация действий по развозу местного груза требует пересмотра традиционных вариантов взаимодействия между подразделениями. В частности, в рамках разделения функционала между планирующими отделами и непосредственно исполняющими зачастую не учитывается динамика транспортной нагрузки. В результате даже минимальные задержки на одном из этапов оказывают «эффект домино», негативно влияя на конечную результативность перевозок.



Рис. 2. Базовые компоненты интегрированной модели (составлено автором на основе [2, 9, 11])

Применение методов математической оптимизации помогает выявить критические точки, где рациональное распределение ресурсов может значительно улучшить работу всей системы. Выбор оптимального алгоритма маршрутизации, приспособленного под конкретные географические и инфраструктурные условия, служит залогом успешной реализации разрабатываемых моделей.

Информационные технологии и системы автоматизированного управления играют одну из определяющих ролей в повышении эффективности грузовых операций. Внедрение программных платформ, осуществляющих мониторинг движения транспорта и контроль погрузочно-разгрузочных работ, обеспечивает оперативное принятие решений на основании актуальных сведений. Системы искусственного интеллекта, способные анализировать большие массивы информации, дают возможность предсказывать вероятные задержки и корректировать маршруты в режиме «здесь и сейчас». Таким образом, синергия информационных технологий и традиционной методологической базы организации грузоперевозок становится основным инструментарием повышения результативности.

Применение интернета вещей (IoT) в мониторинге состояния оборудования, транспортных средств открывает новые перспективы для автоматизации логистических процессов. Сбор данных с датчиков, установленных на транспорте и оборудовании станций, помогает аналитикам детально отслеживать производительность и оперативно устранять возникающие сбои.

Таблица 1

Оптимизация погрузочно-разгрузочных операций

Направление	Содержание
Детальное планирование процессов	Прогнозирование временных интервалов на каждом этапе операции позволяет минимизировать периоды ожидания.
Интеграция автоматизированных систем управления	Задействование роботизированных платформ и интеллектуальных манипуляторов существенно снижает вероятность человеческого фактора, воздействующего на скорость и точность реализации операций.
Модернизация инфраструктуры	Применение современных конструктивных решений в области погрузочных механизмов обеспечивает повышение устойчивости, надежности оборудования, что положительным образом сказывается на увеличении пропускной способности станции.

(составлено автором на основе [1, 8, 10])

Погрузка и выгрузка грузов на станциях, которые предназначены для соответствующих операций, представляют собой отдельное направление оптимизации — в рамках общей логистической системы. Пристальное внимание в увязке с этим уделяется разработке алгорит-

мов, при которых учитывается специфика каждого объекта, индивидуальные особенности транспортных средств и грузовых характеристик. Практическая реализация теоретических положений охарактеризована в таблице 1.

В дополнение к обозначенному, весьма значимым аспектом служит обеспечение высокого уровня безопасности, что достигается посредством задействования комплексных систем контроля и анализа, помогающих оперативно обнаруживать отклонения от нормативных показателей.

Разработка интегрированной модели требует оценки экономической целесообразности внедрения новых технологий и оптимизационных решений. Экономико-логистический анализ включает в себя расчет затрат на:

- модернизацию инфраструктуры;
- внедрение информационных систем;
- обучение персонала;
- прогнозирование ожидаемой экономии за счет сокращения времени простоя и повышения производительности.

Многоаспектный подход позволяет выявить не только прямые финансовые выгоды, но и косвенные эффекты, которые сопряжены с повышением конкурентоспособности транспортных операторов, улучшением качества услуг.

Математические модели, которые основываются на методах регрессионного анализа, стохастическом моделировании, способствуют точному прогнозированию параметров работы системы при различных сценариях. Это предоставляет возможность адаптировать управленческие решения к изменяющимся рыночным условиям в сочетании с оперативным реагированием на внешние воздействия.

Выводы

В статье рассмотрена проблематика интегрированных решений, направленных на повышение эффективности организации работы по развозу местного груза, а также на оптимизацию процессов погрузки и выгрузки на специализированных станциях.

Применение методов системного анализа, ввод в практическую плоскость современных информационных технологий вкупе с разработкой новейших алгоритмов маршрутизации создают прочный «фундамент» для дальнейших практических исследований, а также внедрения оптимизированных схем в реальную эксплуатационную деятельность.

Разработка соответствующих моделей имеет стратегическое значение для транспортных компаний, которые проявляют стремление к обеспечению оперативности, надежности, экономической эффективности грузовых операций в условиях динамично меняющихся рыночных и инфраструктурных требований.

Литература

1. Акыныязова Ш.Б. Эффективная координация грузовых операций в мультимодальных перевозках / Ш.Б. Акыныязова, Г.Г. Атаева, М.А.О. Каковов // Ceteris Paribus. – 2023. – № 10. – С. 126-127.

2. Берлин Н.П. Производство погрузочно-разгрузочных работ: пособие / Н.П. Берлин, Е.В. Настаченко, Я.Я. Вербищук. – Гомель: БелГУТ, 2022. – 93 с.

3. Гельфонд Д.В. Цифровая трансформация грузовой логистики: влияние на трудовые ресурсы и устойчивость регионов / Д.В. Гельфонд // Академия педагогических идей Новация. – 2024. – № 7. – С. 8-12.

4. Григорьева Д.Л. Безопасность операций, выполняемых на грузовой станции / Д.Л. Григорьева // Молодежная наука в XXI веке: традиции, инновации, векторы развития. Материалы VI Международной научно-исследовательской конференции, посвященной 50-летию Самарского государственного университета путей сообщения. – Самара-Оренбург: 2023. – С. 50-53.

5. Купцова Н.Д. Инновационные средства механизации для выполнения грузовых операций с контейнерами / Н.Д. Купцова, Н.В. Власова // Инновационные процессы в науке и технике XXI века. материалы XX Международной научно-практической конференции. – Тюмень: 2023. – С. 201-204.

6. Маничева А. Росстат: рост грузооборота и грузоперевозки демонстрирует только автотранспорт / А. Маничева // URL: https://www.rzd-partner.ru/logistics/comments/rosstat-rost-gruzooborota-i-gruzoperevozki-demonstriruet-tolko-avtotransport/ (дата обращения: 28.02.2025).

7. Михаленко В.С. Направления развития логистики в сфере грузовых перевозок / В.С. Михаленко // Научные открытия: междисциплинарный взгляд на исследования. Сборник статей Международной научно-практической конференции. – Уфа: 2024. – С. 41-43.

8. Набиева Д.М. Методические и методологические основы логистики в сфере грузовых перевозок / Д.М. Набиева // Научные открытия: междисциплинарный взгляд на исследования. Сборник статей Международной научно-практической конференции. – Уфа: 2024. – С. 45-47.

9. Пузикова А.Н. Состояние логистики грузовых перевозок в современном мире / А.Н. Пузикова // XII Международный молодежный форум «Образование. Наука. Производство». – Белгород: 2020. – С. 3017-3020.

10. Шустов Д.М. Технические средства на станциях для выполнения грузовых и коммерческих операций / Д.М. Шустов, Л.Н. Петровских // Развитие науки и образования: новые подходы и актуальные исследования. Сборник научных трудов по материалам XXXVII Международной научно-практической конференции. – Анапа: 2023. – С. 95-100.

11. Эглите К.Я. Анализ логистических операций при управлении грузовым терминалом / К.Я. Эглите // Современный менеджмент и экономика: проблемы и перспективы развития. Сборник трудов национальной научно-практической конференции. – Санкт-Петербург: 2023. – С. 160-164.

Improving the Efficiency of Local Cargo Distribution, Loading, and Unloading Operations at Stations Open for Freight Operations

Kulyapin D.V.

Volga Region State University of Railway Engineering

The relevance of this study is justified by the growing need to enhance the efficiency of local cargo transportation and optimize loading and unloading operations at stations open for freight handling. Modern logistics systems face acute challenges related to the inconsistency of technological processes, insufficient digitalization, and difficulties in infrastructure utilization, which inevitably lead to increased time and financial costs. Contemporary scientific literature presents various approaches to addressing these issues; however, contradictions exist among authors regarding the prioritization of technological innovations, the economic feasibility of their integration, and the impact of regulatory frameworks on the organization of freight transportation. The aim of this study is to systematize concepts related to models that integrate optimized routing methods with innovative approaches to the organization of loading and unloading operations. It is concluded that a comprehensive approach combining digital solutions, mechanization, and systematic planning helps reduce vehicle downtime, improve the accuracy of freight operations, and lower cargo handling costs. The findings of this study will be valuable for specialists in transport logistics, freight terminal operators, engineers involved in automation, and representatives of government agencies regulating logistics-related legal frameworks.

Keywords: automation, cargo operations, digitalization, loading, logistics, management, optimization, routing

References

1. Akynyazova Sh.B. Effective coordination of cargo operations in multimodal transportation / Sh.B. Akynyazova, G.G. Atayeva, M.A.O. Kakov // Ceteris Paribus. – 2023. – No. 10. – Pp. 126-127.
2. Berlin N.P. Production of loading and unloading operations: a manual / N.P. Berlin, E.V. Nastachenko, and Ya.Ya. Verbishchuk. – Gomel: BelGUT Publ., 2022. – 93 p.
3. Gelfond D.V. Digital transformation of cargo logistics: impact on labor resources and sustainability of regions / D.V. Gelfond // Academy of Pedagogical Ideas Novation. – 2024. – No. 7. – Pp. 8-12.
4. Grigorieva D.L. Safety of operations performed at the cargo station / D.L. Grigorieva // Youth science in the 21st century: traditions, innovations, development vectors. Proceedings of the VI International Scientific Research Conference dedicated to the 50th anniversary of Samara State University of Railway Transport. – Samara-Orenburg: 2023. – Pp. 50-53.
5. Kuptsova N.D. Innovative means of mechanization for performing cargo operations with containers / N.D. Kuptsova, N.V. Vlasova // Innovative processes in science and technology of the 21st century. materials of the XX International Scientific and Practical Conference. – Tyumen: 2023. – Pp. 201-204.
6. Manicheva A. Rosstat: the growth of cargo turnover and freight transportation is demonstrated only by motor transport / A. Manicheva // URL: https://www.rzd-partner.ru/logistics/comments/rosstat-rost-gruzooborota-i-gruzoperevozki-demonstriruet-tolko-avtotransport / (date of access: 02/28/2025).
7. Mikhalenko V.S. Directions of logistics development in the field of freight transportation / V.S. Mikhalenko // Scientific discoveries: an interdisciplinary view on research. Collection of articles of the International Scientific and Practical Conference. – Ufa: 2024. – Pp. 41-43.
8. Nabieva D.M. Methodological and methodological foundations of logistics in the field of freight transportation / D.M. Nabieva // Scientific discoveries: an interdisciplinary view on research. Collection of articles of the International Scientific and Practical Conference. – Ufa: 2024. – Pp. 45-47.
9. Puzikova A.N. The state of freight logistics in the modern world / A.N. Puzikova // XII International Youth Forum "Education. Science. Production". – Belgorod: 2020. – Pp. 3017-3020.
10. Shustov D.M. Technical facilities at stations for cargo and commercial operations / D.M. Shustov, L.N. Petrovskikh // Development of science and education: new approaches and current research. Collection of scientific papers based on the materials of the XXXVII International Scientific and Practical Conference. – Anapa: 2023. – Pp. 95-100.
11. Eglite K.Ya. Analysis of logistics operations in cargo terminal management / K.Ya. Eglite // Modern management and economics: problems and prospects of development. Proceedings of the National Scientific and practical conference. – St. Petersburg: 2023. – Pp. 160-164.

Стратегии построения и управления брендом

Лаамарти Юлия Александровна
к.с.н., доцент кафедры общего и проектного менеджмента, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Laamarti@yandex.ru

Шатохина Арина Александровна
студент, факультет «Высшая школа управления», Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации

Фридман Роман Анатольевич
студент, факультет «Высшая школа управления», Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации

В статье анализируются стратегии построения и управления брендом в компаниях. Рассматриваются факторы, влияющие на формирование бренда, такие как качество продукции, клиентский сервис и репутация компании. Анализируются применяемые инструменты маркетинга и коммуникации, а также оценивается их эффективность. Определены перспективы развития бренда в условиях меняющегося рынка. Статья исследует современные стратегии построения и управления брендом. Рассматриваются ключевые этапы: от определения миссии и целевой аудитории до разработки позиционирования и коммуникационной стратегии. Особое внимание уделяется роли бренда в создании лояльности клиентов и долгосрочной прибыли компании. Обсуждаются актуальные инструменты маркетинга, включая социальные медиа и цифровые технологии.
Ключевые слова: бренд, качество продукции, клиентский сервис, репутация компании, маркетинг, цифровые технологии, прибыль.

Введение

Бренд — это не просто название или логотип компании, это комплексное представление о продукте или услуге, формируемое в сознании потребителей. В условиях современной глобальной экономики, где конкуренция достигает небывалых масштабов, умение эффективно выстраивать и управлять брендом становится критически важным для выживания и процветания любой компании.

Управление брендом представляет собой сложную и многогранную задачу, включающую в себя целый ряд стратегий и тактик, направленных на создание, поддержание и укрепление положительного образа компании и её продукции в глазах целевой аудитории. Введение в тему стратегий построения и управления брендом начинается с понимания того, что бренд — это нечто большее, чем просто торговая марка. Это обещание, данное потребителю, которое должно быть выполнено каждым аспектом деятельности компании. По мнению И. Симонсон и Е. Розен, исторически бренды были обязаны своей силой недостатку информации. Когда потребителям приходилось полагаться на рекламу и предыдущий опыт, бренд был эталоном качества [1].

Эффективное построение бренда требует комплексного подхода, включающего анализ рынка, исследование потребностей и предпочтений целевой аудитории, разработку уникального предложения и создание сильной визуальной и вербальной идентичности. Управление брендом подразумевает постоянный мониторинг и корректировку стратегии в зависимости от изменений на рынке, поведения конкурентов и реакции потребителей.

Стратегии построения и управления брендом включают в себя следующие ключевые аспекты:

1. **Позиционирование**: Определение уникального места бренда на рынке, отличающегося от конкурентов.
2. **Идентификация**: Создание запоминающегося имени, логотипа и других элементов визуальной идентичности.
3. **Коммуникация**: Разработка и реализация эффективных каналов общения с целевой аудиторией.
4. **Продвижение**: Использование рекламных и маркетинговых инструментов для увеличения осведомленности о бренде.
5. **Лояльность**: Формирование и удержание постоянной базы клиентов через программы лояльности и удовлетворенность качеством продукции/услуг.
6. **Инновации**: Постоянное обновление и улучшение продукта/услуги для соответствия требованиям рынка.
7. **Социальная ответственность**: Демонстрация заботы о обществе и окружающей среде для укрепления доверия и уважения к бренду.
8. **Оценка эффективности**: Регулярный анализ результатов и корректировка стратегии на основе полученных данных.

Каждая из этих стратегий требует тщательного планирования и исполнения, а также постоянного мониторинга и адаптации к изменяющимся условиям рынка. В дальнейшем мы рассмотрим каждую из этих стратегий более подробно, исследуя их значение и практическую реализацию в контексте современного бизнеса.

Практика брендменеджмента в российских компаниях.

Концепция брендинга – это инструмент создания недосягаемых конкурентных преимуществ [2]. Практика брендменеджмента в российских компаниях представляет собой сложный, который охватывает различные аспекты управления брендом, начиная от его создания и заканчивая продвижением на рынке. Для того чтобы понять особенности российского брендменеджмента, важно рассмотреть несколько ключевых моментов, связанных с историческим контекстом, культурными особенностями, а также специфическими вызовами, стоящими перед российскими компаниями.

Развитие брендменеджмента в России началось сравнительно недавно, после распада Советского Союза и начала перехода к рыночной экономике. До этого времени большинство предприятий работали в условиях государственного контроля и монополизации, что исключало

необходимость в разработке и управлении брендами. Однако с началом 1990-х годов ситуация кардинально изменилась. Появление частных компаний и конкуренция на внутреннем рынке создали потребность в новых подходах к управлению бизнесом, включая разработку и продвижение брендов.

Первые шаги в области брендменеджмента были связаны с созданием локальных брендов, ориентированных на внутренний рынок. Многие российские компании начали активно использовать элементы западного опыта, адаптировав их к местным условиям. Постепенно сформировались основные принципы и методы управления брендами, которые стали основой для дальнейшего развития этой отрасли.

Россия обладает уникальной культурной средой, которая отличается от западных стран. Это отражается в предпочтениях потребителей, их отношении к брендам и способах взаимодействия с ними. Например, россияне традиционно склонны доверять крупным и известным брендам, что создает определенные трудности для молодых и малоизвестных компаний.

Кроме того, российский рынок характеризуется высоким уровнем патриотизма и национального самосознания. Это проявляется в предпочтении местных брендов над иностранными, особенно в некоторых сегментах рынка, таких как продукты питания и бытовая химия. Компании, которые учитывают эти особенности, имеют больше шансов на успех.

Несмотря на значительный прогресс, достигнутый в области брендменеджмента, российские компании сталкиваются с рядом проблем. Одной из основных трудностей является высокая степень неопределенности и нестабильности на рынке. Экономические кризисы, колебания валютных курсов и политические риски делают прогнозирование и планирование крайне трудными задачами.

Еще одна проблема связана с недостаточным уровнем квалификации кадров. Несмотря на наличие образовательных программ в области маркетинга и брендменеджмента, многие специалисты не обладают достаточными знаниями и навыками для эффективного управления брендами. Это приводит к тому, что компании вынуждены привлекать иностранных консультантов или обучать сотрудников самостоятельно.

Также стоит отметить проблему пиратства и контрафактной продукции. На российском рынке существует большое количество подделок известных брендов, что негативно сказывается на их репутации и доходности. Борьба с пиратством требует значительных усилий и инвестиций, что усложняет работу брендменеджеров.

Будущее российского брендменеджмента выглядит достаточно оптимистично. С ростом уровня жизни и расширением доступа к информационным технологиям, потребители становятся все более требовательными к качеству продукции и уровню обслуживания. Это стимулирует компании к внедрению инновационных подходов и развитию своих брендов.

Одним из перспективных направлений является цифровизация. Современные технологии позволяют компаниям лучше понимать потребности своих клиентов и предлагать им персонализированные решения. Социальные сети, мобильные приложения и big data становятся важными инструментами для построения и поддержания сильных брендов.

Кроме того, растет интерес к экологичности и социальной ответственности. Российские компании начинают осознавать важность этих факторов и стремятся интегрировать их в свои бренды. Это открывает новые возможности для привлечения лояльных клиентов и улучшения имиджа компании.

Практика брендменеджмента в российских компаниях развивается быстрыми темпами, несмотря на многочисленные трудности. Успешные примеры показывают, что грамотное управление брендом может привести к значительным успехам на рынке. В будущем ожидается дальнейшее развитие этого направления, связанное с цифровизацией, экологичностью и социальной ответственностью.

Методология

Для достижения поставленной цели авторы осуществили тщательный анализ научных источников, сосредоточив внимание на ключевых публикациях и исследованиях, относящихся к данной теме. Этот анализ стал основой для глубокого понимания концепции брендинга, что позволило выявить ключевые принципы и стратегии, используемые в различных аспектах управления брендом. В процессе работы также были определены текущие тенденции в этой области, а также проблемы, которые требуют дальнейшего изучения, включая существующие исследовательские пробелы.

Авторы уделили особое внимание научным статьям, аналитическим отчетам и материалам, подготовленным международными организациями, что позволило получить более полное представление о состоянии дел в области брендинга на глобальном уровне, что помогло им выявить стратегии, актуальные для эффективного управления брендом в современных экономических условиях.

Результаты

В условиях высокой сложности выбора оптимальной системы управления брендом, компаниям необходимо исходить из своих стратегических целей и текущих рыночных условий. При наличии амбициозных планов и диверсифицированного портфеля брендов, создание собственного подразделения бренд-менеджмента может стать целесообразной мерой. В случаях, когда управление брендом является важной, но не ключевой задачей организации, передача этих функций внешним подрядчикам (аутсорсинг) может оказаться более рациональным подходом.

Наиболее эффективной структурой управления брендом на современном этапе представляется та, которая обеспечивает оптимальное сочетание реализации долгосрочных стратегических инициатив с оперативной адаптацией к изменениям внешней среды. Сохранение устойчивого вектора развития бренда при одновременном обеспечении гибкости и способности оперативно реагировать на внешние вызовы имеет критическое значение.

Интеграция системы бренд-менеджмента в операционную деятельность предприятия способствует значительному росту объёмов продаж и повышению уровня рентабельности каждого отдельного бренда, оптимизации ассортимента выпускаемой продукции и снижению затрат, а также эффективному распределению управленческих ресурсов и приоритетов. Всё это в конечном итоге ведёт к усилению общей конкурентоспособности компании на рынке. Осознание важности брендинга в контексте обеспечения конкурентоспособности бизнеса действительно подкрепляется множеством современных тенденций, которые нашли свое отражение как в теоретических исследованиях ведущих мировых и российских ученых, так и в реальной практике крупнейших международных и национальных корпораций. Рассмотрим подробнее ключевые аспекты этого утверждения. Умение выстраивать межкультурную коммуникацию и бизнес-практику по канонам целевой территории стало одним из стратегических конкурентных преимуществ [3].

Современные исследователи уделяют особое внимание изучению брендинга как важнейшего инструмента конкурентной борьбы. Они рассматривают бренд не только как идентификатор продукта или компании, но и как совокупность эмоций, ассоциаций и ожиданий, которые возникают у потребителей. Ученые из различных научных школ, таких как французская, британская, американская, южнокорейская, нидерландская, шведская и российская, внесли значительный вклад в развитие теории брендинга.

Например, профессор Гарвардской школы бизнеса Дуглас Холл выделяет четыре основные функции бренда: идентификационная, коммуникативная, мотивирующая и защитная. Каждая из этих функций помогает компании выделиться на фоне конкурентов и завоевать доверие потребителей. Другие исследователи, такие как Филипп Котлер и Дэвид Аакер, развили концепцию управления брендом, предложив модели, позволяющие оценить силу бренда и определить пути его развития.

Крупные корпорации активно используют выводы теоретических исследований для разработки и реализации своих бренд-стратегий. Когда брендинг создает эмоциональную связь с клиентами, это позволяет увеличить долю рынка, получить большую отдачу в денежном эквиваленте и развивать бренд [4].

Цифровая революция внесла значительные изменения в практику бренд-менеджмента. Сегодня компании должны учитывать влияние интернета, социальных сетей и мобильных приложений на поведение

потребителей. Цифровые каналы предоставляют уникальные возможности для взаимодействия с клиентами, сбора обратной связи и проведения маркетинговых кампаний.

Например, компании активно используют социальные сети для продвижения своих брендов. Платформы вроде Instagram, Facebook и Twitter позволяют создавать контент, который привлекает внимание пользователей и стимулирует их к обсуждению и распространению информации о продуктах и услугах. Это помогает компаниям строить доверительные отношения с потребителями и укреплять свои позиции на рынке.

Современный потребитель все чаще обращает внимание на социальную ответственность и этичность компаний. Бренды, которые демонстрируют заботу об окружающей среде, правах человека и справедливом производстве, получают больше доверия и поддержки со стороны общества. Это заставляет компании включать вопросы социальной ответственности в свои бренд-стратегии.

Осознание важности брендинга в контексте обеспечения конкурентоспособности бизнеса подтверждается как теоретическими исследованиями, так и практикой крупнейших корпораций. Брендинг сегодня выходит далеко за рамки простой идентификации продукта или компании; он становится ключевым инструментом для завоевания доверия потребителей, создания уникальных ценностей и укрепления позиций на рынке. В условиях цифровой эпохи и растущего внимания к вопросам социальной ответственности, успешные компании продолжают совершенствовать свои бренд-стратегии, стремясь оставаться лидерами в своих отраслях.

Обсуждение

Успешное позиционирование бренда зависит от способности компании адаптироваться к изменяющимся потребностям рынка и поддерживать высокие стандарты качества. Результаты исследования свидетельствуют о необходимости трансформации бренда в сторону более динамичного и инновационного позиционирования. Для достижения этой цели требуется:

- обновление фирменного стиля и визуальной идентификации бренда;
- развитие маркетинговых кампаний с фокусом на digital-маркетинг и онлайн-коммуникации;
- активное продвижение экспертных знаний и инновационных решений;
- расширение целевой аудитории за счет новых сегментов клиентов;
- интеграция устойчивого развития в стратегию бренда;
- развитие партнерских отношений.

Для раскрытия сущности понятия «бренд» применяют два основных подхода:

1. **Юридический (правовой)** подход рассматривает бренд как товарный знак (торговую марку), основная функция которого состоит в индивидуализации товаров, работ и услуг. Этот подход ориентирован на правовые аспекты защиты интеллектуальной собственности и регулирования отношений между производителями и потребителями.

2. **Психологический** подход фокусируется на эмоциональной составляющей бренда, рассматривая его как результат установления эмоциональной связи с потребителем, что приводит к созданию значительной ценности для него. Здесь бренд воспринимается как объект, обладающий особой привлекательностью и ассоциативным содержанием, которое вызывает доверие и лояльность у целевых групп.

Эти подходы дополняют друг друга, раскрывая различные грани понятия «бренд»: с одной стороны, это инструмент правовой защиты уникальности продукции, а с другой — механизм формирования позитивного отношения и привязанности потребителей.

Связь между конкурентоспособностью бизнеса и брендингом определена тем, что брендинг содействует формированию и укреплению целостного восприятия продукта и компании в сознании потребителей. Это восприятие объединяет продукт и предприятие в единую сущность, что ведет к возникновению мощного конкурентного преимущества. Соответственно, если бренд не находит отклика у целевой аудитории, он может стать причиной снижения конкурентоспособности компании. Можно утверждать, что уровень лояльности к бренду напрямую коррелирует с оценкой конкурентоспособности предприятия.

Эволюция понятия «бренд» прошла путь от простого средства идентификации до признания его как важного актива, создающего дополнительную ценность для компании путем формирования ценностей для потребителя и других заинтересованных сторон. Это свидетельствует о фундаментальной роли категории «бренд» в контексте конкурентоспособности бизнеса. Бренд становится ядром общей концепции маркетинговых коммуникаций предприятия и основой его конкурентоспособности.

Таким образом, можно заключить, что бренд представляет собой многослойное явление, включающее как юридические, так и психологические аспекты, и играет ключевую роль в создании конкурентных преимуществ и повышении устойчивости бизнеса на рынке.

Заключение

Подводя итоги проведенного анализа, следует отметить, что процесс формирования системы управления брендом основывается на интеграции трех взаимодополняющих стратегий: стратегии позиционирования, стратегии продвижения и рекламной стратегии бренда. Комплексный подход к реализации данных стратегий позволяет обеспечить эффективное управление брендом в динамично меняющихся условиях современного рынка.

Выбор конкретной комбинации стратегий и методов их реализации обусловливается текущими рыночными условиями, актуальными трендами общественного развития и ожиданиями целевой аудитории. Данные факторы оказывают значительное влияние на формирование эффективных подходов к управлению брендом, обеспечивая его соответствие актуальным запросам потребителей и условиям рыночной конкуренции.

Представленные аргументы подтверждают, что бренд занимает центральное место среди инструментов маркетинговых коммуникаций предприятия. Он выполняет важную функцию координации и управления коммуникационными взаимодействиями между предприятием и ключевыми стейкхолдерами, такими как потребители, партнеры, инвесторы и другие субъекты внешней среды. Таким образом, бренд становится ключевым фактором, обеспечивающим долгосрочную конкурентоспособность бизнеса в условиях современного рынка.

Литература

1. Simonson I., Rosen E. Absolute Value: What Really Influences Customers in the Age of (Nearly) Perfect Information. N. Y., 2014.

2. Грошев И.В., Краснослободцев А.А. Системный бренд-менеджмент. М., 2012.

3. Грошев И.В., Краснослободцев А.А. Организационная культура. М., 2013.

4. Теняева О.В. Половые различия проявления эмоционального интеллекта в профессиональной деятельности современных руководителей // Прикладная юридическая психология. 2020. № 2 (51). С. 101–106.

Brand Building and Management Strategies

Laamarti Yu.A., Shatokhina A.A., Friedman R.A.
Financial University under the Government of the Russian Federation

The article analyzes brand building and management strategies in companies. It considers factors influencing brand formation, such as product quality, customer service and company reputation. It analyzes the applied marketing and communication tools, and evaluates their effectiveness. It defines brand development prospects in a changing market. The article examines modern brand building and management strategies. It considers key stages: from defining the mission and target audience to developing positioning and communication strategy. Particular attention is paid to the role of the brand in creating customer loyalty and long-term company profits. Current marketing tools are discussed, including social media and digital technologies.

Keywords: brand, product quality, customer service, company reputation, marketing, digital technologies, profits.

References

1. Simonson I., Rosen E. Absolute Value: What Really Influences Customers in the Age of (Nearly) Perfect Information. N. Y., 2014.
2. Groshev I.V., Krasnoslobodtsev A.A. Systematic brand management. M., 2012.
3. Groshev I.V., Krasnoslobodtsev A.A. Organizational culture. M., 2013.
4. Tenyaeva O.V. Gender differences in the manifestation of emotional intelligence in the professional activities of modern managers // Applied Legal Psychology. 2020. No. 2 (51). P. 101–106.

Геймификация как инструмент увеличения среднего чека в ритейле

Лапенков Глеб Игоревич
магистр, Центр дополнительного, дополнительного профессионального и онлайн-образования «Пуск», МФТИ, oloyaolo1@mail.ru

Соколов Дмитрий Александрович
кандидат экономических наук, кафедра математических методов в экономике и управлении, Государственный университет управления, da_sokolov@guu.ru

Статья посвящена выявлению влияния геймификации на повышение среднего чека при совершении покупок в продовольственных сетях. Актуальность исследования обусловлена стремлением розничных компаний активнее взаимодействовать с клиентами, поддерживать их лояльность и увеличивать продажи через игровые элементы и механики. Новизна работы заключается в анализе геймификации как инструмента маркетинга и в систематическом рассмотрении результатов ее применения в продуктовом ритейле. В ходе исследования описаны возможности внедрения виртуальных рейтингов, программ лояльности, смешанных сценариев с использованием AR/MR-технологий и нейросетей. Изучены примеры, демонстрирующие, что игровые подходы способны формировать у покупателей дополнительную мотивацию к приобретению товаров, позитивно влияя на объём и частоту покупок. Особое внимание уделено вопросам настроек игровых механик под специфику целевой аудитории. Работа ставит задачу определить ключевые факторы успеха геймифицированных стратегий и проанализировать риски снижения вовлечённости при однообразии механик. Статья будет полезна специалистам в области маркетинга, управления персоналом, а также руководителям ритейловых сетей, заинтересованным в инновационных способах роста среднего чека.

Ключевые слова: геймификация, ритейл, игровой дизайн, средний чек, вовлеченность, механики игры, продуктовые сети.

Введение

В современной розничной торговле остро стоит вопрос привлечения и удержания внимания покупателей: высокая конкуренция, стремительное развитие цифровых технологий и изменение ожиданий клиентов требуют от ритейлеров непрерывных инноваций. Одной из таких инноваций выступает геймификация — процесс интеграции игровых механик в неигровой контекст, что способно повысить интерес к товарам и услугам.

Цель данной статьи — систематизировать знания о применении геймификации в продуктовом ритейле с фокусом на рост среднего чека. Исходя из цели, можно сформулировать исследовательские задачи:

1) Охарактеризовать ключевые факторы эффективности геймификации для продовольственных магазинов.

2) Выявить динамику повышения объёма и частоты покупок при разных игровых сценариях.

3) Определить недостатки и возможные риски снижения интереса клиента при чрезмерном повторении игровых механик.

Научная новизна работы связана с обзором литературных источников, примеров и опытных данных, которые до сих пор рассматривались преимущественно фрагментарно. Предложенный анализ расширяет теоретические представления о роли геймификации в маркетинге и уточняет механизмы роста среднего чека в условиях плотной конкурентной среды.

Материалы и методы

При подготовке статьи были проанализированы работы, описывающие как зарубежный, так и российский опыт. И.О. Багаутдинова [1] исследовала внедрение геймификации в управленческие практики, выявив влияние игровой среды на производственные процессы. Л.А. Борисов [2] сосредоточился на функциях геймификации в онлайн-ритейле, показывая выгоды цифрового формата взаимодействия с клиентами. Е.Е. Брагина [3] рассматривала маркетинговые аспекты геймификации и новые способы стимулирования интереса к продукции. З.В. Зуева [4] проанализировала зарубежный и отечественный опыт геймификации в управлении персоналом, указав на возможности повышения вовлеченности сотрудников. С.Н. Лобанова [5] представила игровые механики как маркетинговый инструмент, способствующий привлечению и удержанию клиентов, а А. Маркеева [6] осветила перспективы использования геймификации в бизнесе, указывая на риски и ограничения. В свою очередь, С.А. Муравская и М.М. Смирнова [7] систематизировали подходы к определению геймификации и направления её дальнейшего исследования. Е.С. Радионцева [8] подчёркивает эстетический аспект геймификации, отмечая ранние корни игровых приёмов, тогда как А.В. Ребров и А.Ю. Черкасов [9] сравнили геймификацию с автоматизацией KPI, формируя представление о её возможном будущем развитии. Наконец, С.Д. Суворова и О.М. Куликова [10] указали на потребность в комплексном внедрении игровых методов в бизнес-процессы сферы обращения.

Методологически применены сравнительный анализ литературы, синтез данных прикладных исследований и наблюдений, обзор и систематизация практик в ритейле, чтобы выявить преимущества и недостатки разных игровых сценариев, систематизировать существующие подходы и указать перспективы геймификации для увеличения среднего чека.

Результаты

Представленный разбор научных и прикладных материалов выявил тесную связь между методом игры и ростом покупательской активности, что особенно важно для продуктового ритейла. Как отмечается в [6], «К концу 2015 года более 50 % зарубежных компаний использовали геймификацию в бизнес-процессах». Данный метод поддерживает формирование особого опыта у клиентов, вовлекает их в конкурентные механики, а в ритейле продуктов питания помогает

удерживать внимание потребителя при выборе ассортимента. По мнению [8], «Игры появились задолго до нашей эры, что зафиксировано в летописях античных авторов», значит их потенциал востребован и в условиях современного рынка.

Проверка данных показывает, что использование игровых механик на торговых площадках продуктов питания подтолкнуло средний чек благодаря переводу рядовых акций в интерактивную форму. Купоны, розыгрыши и виртуальные рейтинги формируют у покупателей эмоциональный отклик и мотивируют включаться в активности. В рекламных кампаниях, проанализированных в [3], автор указывает, что «конкурентная среда требует постоянно искать новые способы удержать внимание и повысить продажи», а геймификационные элементы подкрепляют любознательность целевой аудитории. Применение подобных механик заставляет клиента чаще посещать торговые точки либо цифровые сервисы, где ему наглядно демонстрируют текущее накопление бонусов и вознаграждений. Процессы, позволяющие вести рейтинг и выдавать символические призы, закрепляют интерес к различным комбинациям покупок. Множественность вариантов использования игровых приёмов способствует результативному управлению спросом и формированию позитивного отношения к бренду.

Практика геймификации в организации внутренних задач розничных предприятий свидетельствует о том, что для сотрудников продуктовых магазинов этот инструмент позволяет совершенствовать знания о технологических процессах, поддерживая рост продаж. Сотрудники вовлекаются в микросоревнования: сопоставляют собственный результат с показателями коллег, набирают виртуальные бонусы, совмещая выполнение обязанностей с реализацией игровых целей. В [5] подчёркивается: применяемые игровые методики параллельно упрощают сбор данных о клиентских предпочтениях и наводят на новые гипотезы о товарных решениях. Подобные подходы закрепляют внутреннюю мотивацию персонала, поддерживая дисциплину и улучшая сервис.

Отмечено, что результативность геймификации при повышении среднего чека тесно связана с продуманной настройкой игровых сценариев под конкретику продуктового ритейла. Интеграция с программами лояльности помогает потребителям понимать выгоду от регулярного участия, а розничной точке — корректировать ассортиментную политику. Совокупность аналитики поведенческих паттернов и размещённых игровых вызовов формирует дополнительное вовлечение покупателей, что задаёт конкурентные преимущества и подталкивает к росту частоты приобретений и объёма единовременных покупок.

Обсуждение

Исследователи и практики давно подчеркивали, что интерактивные методы, связанные с игровыми приемами, усиливают интерес покупателей к торговым предложениям и стимулируют повторные покупки, что особенно ярко проявляется на рынке продуктового ритейла. С расширением цифровых технологий продуктовые сети систематично внедряют игровые решения, делая акцент на создании эмоциональной связи с клиентом и наращивании среднего чека [1]. Параллельный анализ показывает: слаженная работа отдела маркетинга и IT-службы облегчает появление синергетического эффекта, при котором покупатели вовлекаются в увлекательные форматы, персонал осознает прозрачные механизмы влияния на результаты, а компания достигает роста товарооборота [3].

Материалы данного исследования демонстрируют, что сформированные сценарии (баллы, рейтинги, интерактивные задания) пробуждают интерес у клиентов при выборе пищевых продуктов. Уточняются данные [9]: применение дополненной реальности, MR-разработок и нейросетевых инструментов смешанного формата формирует дополнительный повод для покупателя чаще посещать торговые точки и приобретать широкий ассортимент. Отмечена релевантность тезиса [10] о повышенной готовности потребителя взаимодействовать с геймифицированными программами ради накопления бонусов; при этом установлено, что сложные или непонятные игровые механики снижают длительность вовлечения.

Сотрудники торговых сетей, участвующие в игровых форматах, укрепляют навыки общения с клиентами и ориентируются в товарных позициях с большей уверенностью. Схожие наблюдения указывались в [4], где речь шла о развитии неформальных подходов к вовлечению персонала. При этом выявлены ситуации, когда ряд работников чрезмерно погружается в активность, отодвигая профильные обязанности (аналогичная проблема описана у [6]). Такой эффект подчеркивает значимость культуры компании и необходимости четкой привязки игровых решений к бизнес-целям.

В предыдущих работах не всегда рассматривался вопрос о непродолжительном жизненном цикле отдельных механик: заказчики склонны терять интерес при избыточном повторении одних и тех же заданий [7], что предполагает регулярные обновления сценариев. Настоящий материал предлагает уточненный ракурс на связь игрового контента и динамики среднего чека применительно к продовольственному ритейлу: если прежде акцент был на энтузиазме аудитории или на технологических прорывах, то здесь берутся во внимание управленческие и маркетинговые аспекты, включая внимание к ценностям целевой аудитории при разработке игры.

Вклад работы заключается в разъяснении принципов, на основании которых геймификация способна повышать интерес клиентов к продовольственным магазинам и превращать это увлечение в дополнительный доход. Показано, что сильный эффект дает параллельное использование решений дополненной реальности, вирусной распространенности (офлайн-проекты с резонансом в социальных медиа) и опций нейросетей (кейс с генерацией идей для рекламы или создания персональных предложений). Подобные интегрированные формы дают многочисленные точки соприкосновения человека с брендом, пробуждают эмоции и мотивируют расширять покупку.

Вместе с тем продолжает оставаться нерешенным вопрос длительного участия клиента в повторяющихся игровых программах: неизученными остаются переходы между разными сценариями и риски ухода к конкурентам. Не до конца исследована роль возрастных различий и предпочтений в выборе геймифицированных сервисов: отдельные сегменты аудитории требуют принципиально иных механик. Вдобавок компании сталкиваются с различием в доступности технологических платформ: для малых сетей большие вложения в интерактивные решения могут оказаться непосильными.

Очевидно, что геймификация в продуктовом ритейле еще не исчерпала возможности для расширения: подтверждена связь игровых методик с увеличением среднего чека, значит есть условия для дальнейших экспериментов. Системные исследования на базе нескольких сетей и массовых данных помогли бы собрать статистическую базу, позволяющую глубже понять закономерности в поведении клиента, разработать типологию сюжетов и вычислить, насколько сильно повышается не только объем покупки, но и частота посещений.

Заключение

По итогам рассмотрения современных теоретических подходов и действующих примеров становится очевидно, что геймификация способна существенно влиять на покупательскую активность, формируя дополнительную эмоциональную привязку к торговой точке и расширяя ассортимент в потребительской корзине. Первой задачей было выделить факторы эффективности — установлено, что сочетание виртуальных рейтингов, дополненной реальности и нейросетевых предложений создаёт мощный стимул для клиентов. Второй задачей являлось уточнить динамику повышения объёма и частоты покупок: различные квесты и баллы укрепляют интерес посетителей и подталкивают к более крупным покупкам, подтверждая значимость геймифицированных технологий. Третья задача затрагивала ограничения и риски: без обновления игровых форматов клиенты теряют вовлечённость, а избыточная сложность механик снижает результативность.

Так, геймификация открывает дорогу новым маркетинговым стратегиям продуктового ритейла, в то же время предполагает регулярную адаптацию сценариев. Рекомендуется дальнейшее исследование с использованием более крупных массовых данных, что поможет сформировать более тонкие методические рекомендации для торговых сетей и расширит понимание механизмов роста среднего чека за счёт игровых подходов.

Литература

1. Багаутдинова, Ю. В. Российская практика внедрения геймификации в бизнес и управление предприятиями // ЭТАП. – 2022. – № 4. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/rossiyskaya-praktika-vnedreniya-

geymifikatsii-v-biznes-i-upravlenie-predpriyatiyami (дата обращения: 20.02.2025).

2. Борисов, Л. А. Геймификация в онлайн-ритейле // StudNet. – 2020. – № 9. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/geymifikatsiya-v-onlayn-riteyle (дата обращения: 21.02.2025).

3. Брагина, Е. Е. Геймификация как способ продвижения продукции // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2016. – № 12. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/geymifikatsiya-kak-sposob-prodvizheniya-produktsii (дата обращения: 22.02.2025).

4. Зуева, З. В. Зарубежный и отечественный опыт внедрения геймификации в систему управления персоналом современных компаний // Бизнес-образование в экономике знаний. – 2021. – № 2 (19). – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/zarubezhnyy-i-otechestvennyy-opyt-vnedreniya-geymifikatsii-v-sistemu-upravleniya-personalom-sovremennyh-kompaniy (дата обращения: 21.02.2025).

5. Лобанова, С. Н. Игровые механики как современный маркетинговый инструмент продвижения // Индустриальная экономика. – 2023. – № 2. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/igrovye-mehaniki-kak-sovremennyy-marketingovyy-instrument-prodvizheniya (дата обращения: 23.02.2025).

6. Маркеева, А. Геймификация в бизнесе: проблемы использования и перспективы развития // Leadership and Management. – 2015. – Т. 2. – С. 169. – DOI: 10.18334/lim.2.3.596.

7. Муравская, С. А., Смирнова, М. М. Геймификация: подходы к определению и основные направления исследований в менеджменте // Вестник Санкт-Петербургского университета. Менеджмент. – 2019. – № 4. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/geymifikatsiya-podhody-k-opredeleniyu-i-osnovnye-napravleniya-issledovaniy-v-menedzhmente (дата обращения: 22.02.2025).

8. Радионцева, Е. С. Геймификация как эстетический тренд в коммуникации российских брендов // Коммуникология. – 2024. – № 1. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/geymifikatsiya-kak-esteticheskiy-trend-v-kommunikatsii-rossiyskiy-brendov (дата обращения: 21.02.2025).

9. Ребров, А. В., Черкасов, А. Ю. Геймификация и автоматизация KPI: очередная управленческая мода или новые методы стимулирования? // Российский журнал менеджмента. – 2017. – № 3. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/geymifikatsiya-i-avtomatizatsiya-kpi-ocherednaya-upravlencheskaya-moda-ili-novye-metody-stimulirovaniya (дата обращения: 22.02.2025).

10. Суворова, С. Д., Куликова, О. М. Геймификация: актуальный тренд реализации бизнес-процессов в сфере обращения // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. – 2022. – № 5 (63). – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/geymifikatsiya-aktualnyy-trend-realizatsii-biznes-protsessov-v-sfere-obrascheniya (дата обращения: 23.02.2025).

Gamification as a tool for increasing the average check in retail

Lapenkov G.I., Sokolov D.A.
MIPT, State University of Management

The article is devoted to identifying the impact of gamification on increasing the average check when making purchases in grocery chains. The relevance of the study is due to the desire of retail companies to more actively interact with customers, maintain their loyalty and increase sales through game elements and mechanics. The novelty of the work lies in the analysis of gamification as a marketing tool and in the systematic consideration of the results of its application in grocery retail. The study describes the possibilities of implementing virtual ratings, loyalty programs, mixed scenarios using AR / MR technologies and neural networks. Examples are studied demonstrating that game approaches are able to form additional motivation in buyers to purchase goods, positively influencing the volume and frequency of purchases. Particular attention is paid to the issues of adjusting game mechanics to the specifics of the target audience. The work sets the task of identifying the key factors of success of gamified strategies and analyzing the risks of reducing engagement with the monotony of mechanics. The article will be useful for specialists in the field of marketing, personnel management, as well as heads of retail chains interested in innovative ways to increase the average check.

Keywords: gamification, retail, game design, average check, involvement, game mechanics, grocery chains.

References

1. Bagautdinova, Yu. V. Russian practice of implementing gamification in business and enterprise management // ETAP. - 2022. - No. 4. - URL: https://cyberleninka.ru/article/n/rossiyskaya-praktika-vnedreniya-geymifikatsii-v-biznes-i-upravlenie-predpriyatiyami (date of access: 20.02.2025).
2. Borisov, L. A. Gamification in online retail // StudNet. - 2020. - No. 9. - URL: https://cyberleninka.ru/article/n/geymifikatsiya-v-onlayn-riteyle (date of access: 21.02.2025).
3. Bragina, E. E. Gamification as a way to promote products // Actual problems of aviation and cosmonautics. – 2016. – No. 12. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/geymifikatsiya-kak-sposob-prodvizheniya-produktsii (date of access: 22.02.2025).
4. Zueva, Z. V. Foreign and domestic experience of introducing gamification into the personnel management system of modern companies // Business education in the knowledge economy. – 2021. – No. 2 (19). – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/zarubezhnyy-i-otechestvennyy-opyt-vnedreniya-geymifikatsii-v-sistemu-upravleniya-personalom-sovremennyh-kompaniy (date of access: 21.02.2025).
5. Lobanova, S. N. Game mechanics as a modern marketing promotion tool // Industrial Economy. - 2023. - No. 2. - URL: https://cyberleninka.ru/article/n/igrovye-mehaniki-kak-sovremennyy-marketingovyy-instrument-prodvizheniya (date of access: 23.02.2025).
6. Markeeva, A. Gamification in business: problems of use and development prospects // Leadership and Management. - 2015. - Vol. 2. - P. 169. - DOI: 10.18334/lim.2.3.596.
7. Muravskaya, S. A., Smirnova, M. M. Gamification: approaches to definition and main directions of research in management // Bulletin of St. Petersburg University. Management. – 2019. – No. 4. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/geymifikatsiya-podhody-k-opredeleniyu-i-osnovnye-napravleniya-issledovaniy-v-menedzhmente (date of access: 22.02.2025).
8. Radontseva, E. S. Gamification as an aesthetic trend in the communication of Russian brands // Communicology. – 2024. – No. 1. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/geymifikatsiya-kak-esteticheskiy-trend-v-kommunikatsii-rossiyskiy-brendov (date of access: 21.02.2025).
9. Rebrov, A. V., Cherkasov, A. Yu. Gamification and automation of KPI: another management fad or new incentive methods? // Russian Management Journal. - 2017. - No. 3. - URL: https://cyberleninka.ru/article/n/geymifikatsiya-i-avtomatizatsiya-kpi-ocherednaya-upravlencheskaya-moda-ili-novye-metody-stimulirovaniya (date of access: 22.02.2025).
10. Suvorova, S. D., Kulikova, O. M. Gamification: a current trend in the implementation of business processes in the sphere of circulation // Innovative economy: prospects for development and improvement. - 2022. - No. 5 (63). – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/geymifikatsiya-aktualnyy-trend-realizatsii-biznes-protsessov-v-sfere-obrascheniya (date of access: 23.02.2025).

Оптимизация процессов управления заказами на производство продукции

Лебедев Виктор Аркадьевич
канд. экон. наук, доц. базовой кафедры цифровой экономики Института развития информационного общества, РЭУ им. Г.В. Плеханова, Lebedev.var@rea.ru

В научной статье рассмотрены современные подходы к оптимизации процессов, связанных с управлением заказами на основе анализа процедуры их обработки с последующей передачей в производство. Особое внимание уделено применению метода марковских цепей для оценки стационарных вероятностей при анализе процесса управления заказами - ключевого фактора повышения эффективности работы современных предприятий в условиях возрастающей конкуренции и развития технологий. При этом для оптимизации своих бизнес-процессов и улучшения качества обслуживания клиентов, компании нуждаются в адекватном математическом инструментарии совершенствования процессов управления заказами, что позволит не только сократить время обработки самих заказов, но и существенно уменьшить количество ошибок, связанных в том числе с «человеческим фактором» при ручном вводе данных, а также повысить производительность компании и ее конкурентоспособность на рынке. Основываясь на проведенном анализе, компании могут формировать базы данных, включающие информацию как о самих клиентах, так и об их заказах, что позволит исключить повторные расчёты при обработке типовых заказов, предоставлять готовые решения при их исполнении, формировать данные для анализа динамики интересов клиентов и корректировки стратегии бизнеса под возникающие запросы.

Ключевые слова: оптимизация бизнес-процесса, производство продукции, управление заказами

В настоящее время успешное ведение бизнеса требует онлайн-позиционирования компании в пространстве Интернет, что обеспечивает узнаваемость бренда, увеличивает количество клиентов и способствует росту продаж. Для повышения уровня обслуживания клиента необходим мониторинг статуса заказа через его личный кабинет, который гарантирует открытость процесса формирования заказа и позволяет клиенту быть в курсе всех этапов выполнения работ. Таким образом, оптимизация работы компании и ее успешное развитие в будущем в определенной мере зависит от эффективности процесса обработки данных, в том числе создания сайта компании, внедрения вычислительной системы, автоматизации приема заказа и документооборота.

На наш взгляд, для анализа бизнес-процессов наиболее подходящим методом для выявления узких мест в процессе обработки заказов и их количественной оценки целесообразно использовать различные математические алгоритмы. В нашем случае учитывая требования к точности и сложности реализации, наиболее подходящим будет использование метода марковских цепей для оценки стационарных вероятностей. Как известно марковские цепи –это математические модели, которые описывают последовательность возможных событий, где вероятность каждого события зависит только от состояния, достигнутого на предыдущем шаге [1]. Это свойство, известное как «память одного шага» или «марковское свойство», делает марковские цепи особенно полезными для моделирования процессов, в которых будущее поведение зависит только от текущего состояния.

В качестве модели рассмотрим систему, которая изменяет свое состояние в дискретные моменты времени, соглашаясь с неким случайным механизмом. Множество всех состояний называется пространством состояний, которое будет предполагаться конечным или счетным; обозначим его I. Каждый элемент $i \in I$ называется состоянием; система всегда будет находиться в одном из состояний. Известно, что система находится в состоянии i с некоторой вероятностью. Поэтому имеет смысл ввести вероятностное распределение на I. Вероятностная мера λ на I – это просто совокупность $(\lambda_i, i \in I)$ неотрицательных чисел, сумма которых равна единице: $\lambda_i \geq 0$, $\sum \lambda_i \, i \in I = 1$ [2].

Случайный механизм, вызывающий изменение состояния, описывается матрицей перехода P с элементами p_{ij}, $i, j \in I$. Элемент p_{ij} равен вероятности, с которой система перейдет из состояния i в состояние j за единицу времени. Таким образом, p_{ij} – это условная вероятность того, что система будет находиться в состоянии j в следующий момент, при условии, что в данный момент она находится в состоянии i. Значит, все элементы P неотрицательны, но и не превышают 1; сумма элементов в любой строке равна 1: $0 \leq p_{ij} \leq 1 \; \forall i,j \in I$ и $\sum p_{ij} \, j \in I = 1 \; \forall i \in I$ [3].

Например, в рассматриваемом нами случае система управления заказами состоит из нескольких этапов n, где n=10 (рисунок 1).

Правила, задающие марковскую цепь с начальным распределением λ и матрицей перехода P, таковы: а) X_0 имеет распределение λ: $P(X_0=i) = \lambda i, \; \forall i \in I$; б) более общим образом, $\forall n$ и $i_0, \ldots, i_n \in I$ вероятность $P(X_0 = i_0, X_1 = i_1, \ldots, X_n = i_n)$ того, что система находится в состояниях $i_0, i_1, \ldots, i_n$ в моменты времени 0, 1, …, n запишем как произведение, описанное формулой $P(X_0 = i_0, X_1 = i_1, \ldots, X_n = i_n) = \lambda_{i0} \, p_{i0i1} \ldots p_{in-1in}$ [3].

То есть, чтобы найти вероятность любой цепочки состояний за несколько шагов, нужно умножить начальную вероятность λ на последовательные вероятности переходов между состояниями. Получив значения данного вектора, мы можем сделать ряд выводов об устойчивости распределения вероятностей для составленной цепи Маркова, которая выявит как положительные аспекты системы, так и области, требующие улучшения.

Будем считать, что при установленном количестве итераций (10-ть) был получен расчётным путём стохастический вектор λ = (0, 0, 0, 0, 0, 0.472, 0.087, 0.123, 0.126, 0.192), описывающий распределение вероятностей состояний, в которых окажется заказ.

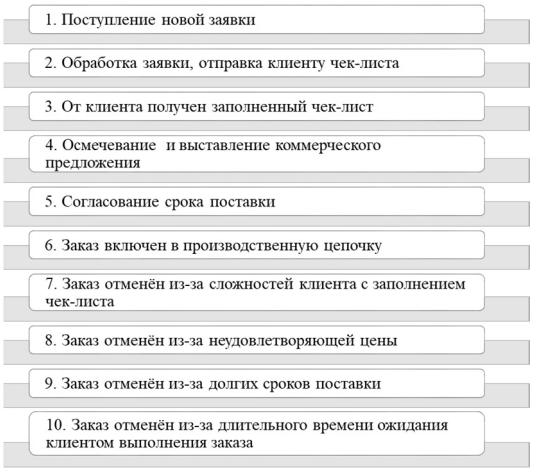


Рисунок 1 – Этапы системы управления заказами

Получив значения данного вектора, можно сделать ряд выводов относительно вероятности наступления того или иного этапа. Так, в частности вероятность того, что заказ будет включен в производственную цепочку, составляет 47,2%, что отражает относительный успех системы в достижении конечного положительного результата, то есть выполнения заказа. Теперь представим в таблице 1 полученные значения вероятностей отмены заказа.

Таблица 1
Обоснование причин отмены заказа

Причина	Вероятность	Пояснения
7. Сложности клиента, связанные с заполнением чек-листа	8,7%	свидетельствует о значительном количестве отказов по экономическим причинам и указывает на существенное количество проблем на этапе обработки заявок
8. Неудовлетворенность ценой	12,3%	необходима клиентоориентированная ценовая политика
9. Долгие сроки поставки	12.6%	необходима оптимизация сроков поставки для повышения удовлетворенности клиентов
10. Длительное время ожидания клиентом выполнения заказа	19,2%	самый высокий показатель среди причин отмены заказа – указывает на критическую необходимость сокращения времени обработки заявок

Следовательно, в данном случае для уменьшения вероятности отмены заказа наибольшее внимание следует уделить времени ожидания клиента и оптимизации экономических условий.

В заключении выделим следующие направления оптимизации бизнес-процессов управления заказами:

– создание собственного сайта (разработка web-сайта для представления информации о компании и предоставляемых услуг, а также информирования клиентов о новостях и акциях) – позволяет увеличить онлайн присутствие компании, привлечь новых клиентов и упростить процесс заказа.

– внедрение личного кабинета – гарантирует открытость процесса изготовления заказа и позволяет клиентам быть в курсе всех этапов выполнения работ;

– создание базы данных клиентов и их заказов – оптимизирует процессы, а также предоставляет персонифицированный сервис и улучшает стратегию бизнеса;

– разработка вычислительной системы для предварительного расчёта стоимости заказа (создание онлайн-калькулятора, в котором клиент мог бы узнать предварительную цену на изготовление товара) – обеспечивает открытость ценовых предложений компании, даёт возможность клиенту ориентироваться в нюансах создания изделия, ускоряет процесс обработки заказов за счёт упрощения взаимопонимания с покупателем и снижает количество ошибок, возникающих при расчётах, а также сокращает документооборот;

– автоматизация процессов управления заказами (разработка и внедрение ПО) позволяет не только ускорять процесс обработки заказов, но и снижать вероятность ошибок, возникающих в результате недопонимания в процессе оформления заказа;

– внедрение системы документооборота компании (передача расчетных данных по заказу непосредственно по производственным отделам) существенно сокращает время обслуживания клиента.

Внедрение предложенных решений требует детального анализа каждого из них с точки зрения затрат, ожидаемой выгоды и возможных рисков. Предлагаемые решения позволят компании укрепить свои позиции на рынке, повысить качество обслуживания клиентов и увеличить объём продаж [4–6].

Литература

1. Белоусова, Е.Е. Особенности применения методов на основе марковских цепей для прогнозирования временных рядов / Е. Е. Белоусова, А. А. Ракитский // Обработка информации и математическое моделирование: материалы Всероссийской научно-технической конференции с международным участием, Новосибирск, 19–20 апреля 2023 года. – Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2023. – С. 122-126.

2. Акимов, Л. М. Использование цепей Маркова для вероятностного прогноза различных условий увлажнения в вегетационный период на примере Воронежа / Л. М. Акимов // Аридные экосистемы. – 2012. – Т. 18, № 4(53). – С. 28-34.

3. Кельберт, М. Я. Вероятность и статистика в примерах и задачах. Том 2: Марковские цепи как отправная точка теории случайных процессов: Учебное пособие / Кельберт М.Я., Сухов Ю.М. - Москва: МЦНМО, 2017. - 560 с.

4. Анциферов, И. Ю. Автоматизированные системы управления в России в 2023 году: проблемы и тенденции / И. Ю. Анциферов // Молодой ученый. - 2024. - № 3 (502). - С. 1-4.

5. Клименок В.И. Система массового обслуживания с разделением процессора, повторными вызовами и нетерпеливостью запросов//Информатика. 2022. Т. 19. № 2. С. 56-67.

6. Муртазалиева М.Р. Цепи Маркова/В сборнике: Способы, модели и алгоритмы управления модернизационными процессами. сборник статей Международной научно-практической конференции. Уфа, 2021. С. 26-28.

Optimization of order management processes for the production of products

Lebedev V.A.
Plekhanov Russian University of Economics

The scientific article discusses modern approaches to optimizing processes related to order management based on the analysis of the procedure for their processing with subsequent transfer to production. Particular attention is paid to the use of the Markov chain method for estimating stationary probabilities in the analysis of the order management process - a key factor in improving the efficiency of modern enterprises in the context of increasing competition and technology development. At the same time, in order to optimize their business processes and improve the quality of customer service, companies need adequate mathematical tools to improve order management processes, which will not only reduce the processing time of the orders themselves, but also significantly reduce the number of errors associated with the "human factor" in manual data entry, as well as increase the company's productivity and its competitiveness in the market. Based on the analysis, companies can form databases that include information about both customers and their orders, which will eliminate recalculations when processing standard orders, provide ready-made solutions for their execution, generate data for analyzing the dynamics of customer interests and adjusting business strategy to emerging requests.

Keywords: business process optimization, production, order management

References

1. Belousova E. E., Rakitskiy A. A. Features of the application of methods based on Markov ceps for forecasting time rows / E. E. Belousova, A. A. Rakitskiy // Processing of information and mathematical modeling: materials of the All-Russian scientific and technical conference with international participation, Novosibirsk, April 19–20, 2023. – Novosibirsk: Siberian State University of Telecommunications and Informatics, 2023. – P. 122-126.
2. Akimov L. M. Ispol'zovanie sebey Markov dlya probabilisticnogo prognozka razlichnykh usloviyakh moisteniya v vegetatsionnyy period na primere Voronezha [The use of Markov chains for a probabilistic forecast of various conditions of moisture in the growing season on the example of Voronezh]. – 2012. – T. 18, No 4(53). – P. 28-34.
3. Kelbert M.Ya. Probability and Statistics in Examples and Problems. Volume 2: Markov Chains as a Starting Point of the Theory of Stochastic Processes: Textbook / Kelbert M.Ya., Sukhov Yu.M. - Moscow: MCNMO, 2017. - 560 p.
4. Antsiferov I. Y. Automated control systems in Russia in 2023: problems and trends. - 2024. - № 3 (502). - P. 1-4.
5. Klimenok V.I. Queuing System with Processor Division, Repeated Calls and Impatience of Requests. 2022. T. 19. № 2. Pp. 56-67.
6. Murtazalieva M.R. Markov's Chains / In the collection: Methods, models and algorithms for managing modernization processes. Collection of Articles of the International Scientific and Practical Conference. Ufa, 2021. Pp. 26-28.

Развитие и обеспечение стратегической устойчивости организации за счет организационных компетенций

Лобан Никита Вячеславович
аспирант, факультет «Высшая школа управления», Финансового университета при Правительстве РФ, lobannikita@yandex.ru

Основной целью данной статьи является формирование теоретико-методологических материалов, касающихся обеспечения стратегической устойчивости организации за счет организационных компетенций. На основе проведенного интервью с экспертами, а также эмпирического исследования с выборкой 120 компаний выявлены ключевые организационные компетенции, обеспечивающие стратегическую устойчивость, которые ранее были сформулированы на основе теоретического исследования. Анализ существующих подходов к измерению уровня зрелости организационных компетенций позволил сформировать показатели для их оценки. Гипотеза данного исследования заключается в предположении том, что организационные компетенции, необходимые для обеспечения стратегической устойчивости отличаются в зависимости от сферы деятельности для промышленных предприятий и компаний сферы услуг. В качестве новизны данного исследования предложена модель управления организационными компетенциями, включающая, показатели и их пороговые значения для оценки уровня их развития. Теоретическая значимость состоит в сокращении существующих разрывов в подходах к формированию необходимого перечня организационных компетенций. Практическая значимость подтверждается универсальностью предложенной методики, апробацией ее на 120 компаниях и возможностью применения в деятельности экономических субъектов.
Ключевые слова: стратегическая устойчивость, управление, организационные компетенции, организация, инновации

Для достижения цели данного исследования – формирования теоретико-методологических материалов для развития и обеспечения стратегической устойчивости организации за счет организационных компетенций сформулирован ряд задач, включающих изучение существующих подходов к развитию и оценке организационных компетенций, формированию перечня необходимых компетенций для обеспечения стратегической устойчивости, определение показателей (индикаторов) и их пороговых значений, разработку методики оценки уровня развития организационных компетенций и алгоритма управления ими.

Степень разработанности данной тематики в существующих исследования является неоднородной: понятие стратегическая устойчивость исследовано на достаточно высоком уровне (как среди российских авторов – М.Н. Дудин, Н.В. Лясников, Е.С. Григорян и другие, так и среди зарубежных авторов), однако раздел организационных компетенций, необходимых для обеспечения стратегической устойчивости, детально не рассматривался, методология оценки организационных компетенций в существующих исследованиях представляет скорее алгоритмы без конкретных показателей и референтных значений (Л.И. Лукичева и М.Р. Салихов, Т.А. Гилева). Все это создает разрыв в знаниях, который может быть покрыт в рамках данного исследования.

Методология данного исследования включает в себя качественные и количественные методы. На первом этапе проведен анализ существующей научной литературы для определения подходов к развитию и оценке организационных компетенций. На основе анализа открытых источников, проведенного глубинного интервью с экспертами, а также результатов эмпирического исследования сформирован перечень необходимых компетенций для обеспечения стратегической устойчивости компании. Полученные результаты позволили разработать модель управления организационными компетенциями.

Подходы к определению понятия стратегической устойчивости были рассмотрены разными учеными, среди которых Н.С. Яшин, Е.С. Григорян[12], М.Н. Дудин, Н.В. Лясников [4] и другие. Практически во всех исследованиях стратегическая устойчивость определяется как способность компании продолжать свою деятельность и развиваться даже при воздействии неблагоприятных внешних и внутренних факторов. В некоторых исследованиях также выделяются несколько компонентов стратегической устойчивости, например, финансовая устойчивость, технологическая устойчивость и иные [9]. В рамках данного исследования будет использовано понятие стратегической устойчивости компании, которое включает в себя операционную, рыночную и инновационную составляющие. Подробнее представлено на рисунке 1.



Рисунок 1 - понятие «стратегическая устойчивость»
Источник: составлено автором

Для определения перечня (набора) необходимых компетенций для обеспечения стратегической устойчивости использовался комплексный подход: изучение существующих теоретических концепций, проведение интервью с экспертами, эмпирическое исследование. Подробнее представлено на рисунке 2.

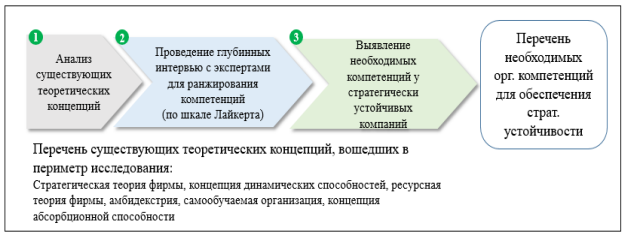


Рисунок 2 – Методология формирования перечня необходимых организационных компетенций
Источник: составлено автором

На первом этапе (после анализа существующих теоретических концепций) было выявлено более 20 организационных компетенций, которыми может обладать стратегическая устойчивая организация. Далее было проведено 20 глубинных интервью с экспертами, являющимися научными сотрудниками и практиками из бизнеса. По итогам интервью с экспертами был составлен уточненный перечень организационных компетенций, необходимых для обеспечения стратегической устойчивости организации, состоящий из 15 организационных компетенций.

После того, как был определен расширенный перечень необходимых организационных компетенции, целесообразно провести эмпирическое исследование для того, чтобы определить, какими организационными компетенциями обладают стратегически устойчивые организации. Для этого предстоит оценить наличие данных компетенций у организаций и их уровень развития. Большинство исследований на тему оценки уровня развития компетенций относятся к оценке компетенций персонала (например, А.О. Морзалева, О.А. Алексеев, Е.В. Босенко), а не компетенций организации [2,7]. Это подтверждается и исследованием Т.А. Гилевой, в котором отмечается большое количество исследований посвященных оценке компетенций персонала и малого количества исследования, посвященных тематике оценки организационных компетенций. Однако Т.А. Гилева предлагает свой подход к оценке организационных компетенций, рассматривая организационные компетенции в качестве нематериальных ресурсов и предлагая алгоритм для их оценки [3]. Л.И. Лукичева и М.Р. Салихов рассматривают оценку организационных компетенций через эффект на стоимость компании (в зависимости от наличия той или иной компетенции) [6]. Другие исследователи также предлагают оценивать организационные компетенции по эффекту для стоимости компании от их наличия [8]. Некоторые зарубежные ученые предлагают выбирать отдельные бизнес-показатели для оценки организационных компетенций, релевантные для каждой организации, однако не приводят какого-либо перечня конкретных показателей [1]. Таким образом, в существующих исследованиях не приводятся конкретные показатели для оценки уровня развития организационных компетенций, что создает разрыв в знаниях и формирует возможность для формирования авторской новизны.

Развитие организационных компетенций через компетенции персонала, технологии и ресурсов организации предложили С.Г. Фалько и В.В. Яценко [10]. Другие российские исследователи предлагают развивать организационные компетенции с помощью внутренних трансформаций, интенсификации обмена информацией, покупке компетенций с рынка, внедрения организационных инноваций (или изменений) [5]. Существует также точка зрения, что развитие профессиональных компетенций сотрудников приведет к повышения уровня развития организационных компетенций[11].

С учетом проведенного литературного обзора, а также на основе проведенного глубинного интервью для оценки уровня развития организационных компетенций сформирован набор показателей (индикаторов) для каждой из 15 организационных компетенций. Референтные значения определены на основе анализа передовых рыночных практик, описанных в открытых источниках. Показатели и их значения были дополнительно верифицированы с экспертами. Выдержка показателей, на основе которых производилась оценка уровня развития организационных компетенций компаний, представлена на рисунке 3.

		Уровень развития организационной компетенции				
Компетенция	**Показатель**	**Отсутствует**	**Начальный уровень**	**Развивающийся уровень**	**Устойчивый уровень**	**Высокий уровень**
Чувствительность к изменениям	% верно спрогнозированных рыночных трендов	<50%	51 – 60%	61 – 70%	71 – 85%	>85%
Ресурсная эффективность	% утилизации ресурсов (для сервисных компаний – сотрудников; производственных мощностей и оборудования)	<10%	10 – 30%	31 – 55%	56 – 80%	>80%
Обучаемость	Анализ принятых решений и полученных результатов, пост-анализ проектов и использование этих данных при принятии решений	Не ведется	Ведется иногда, не используется для принятия решения	Ведется иногда, иногда используется для принятия решений	Всегда в большинстве случаев, иногда решения принимаются на основе предыдущего опыта	Всегда ведется, решения принимаются на основе предыдущего опыта
Управление знаниями	% сотрудников, ежегодно пользующихся корпоративной базой знаний	Корпоративной базы знаний в компании не существует	0 – 20%	21 – 40%	41 – 55%	>55%

Рисунок 3 – показатели и референтные значения (пороговые значения) для оценки уровня развития организационных компетенций
Источник: составлено автором

После того, как был сформирован перечень показатель было проведено эмпирическое исследование среди 120 компаний для выявления компетенций, которыми обладают стратегически устойчивые организации. Стратегическая устойчивость организации определялась по соответствию выработанным критериям (отсутствие падения выручки на протяжении нескольких лет, стабильная доля рынка, выполнение стратегических целей и прочее), оценивалась как 1 – стратегически устойчивая организация, 0 – стратегическая неустойчивая организация. Уровень развития организационных компетенций определялся по 5-бальной шкале, где 0 – компетенция отсутствует, 5 – организационная компетенция имеет высокий уровень развития. Компании выбирали ответы в рамках закрытых вопросов на основе разработанных показателей (см. рисунок 3). Далее ответы переводились в числовой формат (от 1 до 5). На основании полученных ответов с помощью программного обеспечения MS Excel была рассчитана корреляция между стратегически устойчивыми организациями и уровнем развития их компетенций. В рамках проведенных исследований удалось сформировать перечень (модель) необходимых компетенций для обеспечения стратегической устойчивости, который представлен на рисунке 4. Различный набор компетенций у промышленных компаний и компаний сферы услуг подтверждают гипотезу, выдвинутую в начале исследования. При этом не исключается возможность развития дополнительных компетенций, не являющихся необходимыми для обеспечения стратегической устойчивости организации, но при этом способствующие повышению уровня устойчивости.

Необходимые компетенции для обеспечения стратегической устойчивости					
Компании сферы услуг	**Промышленные компании**	**Су**	**Составляющие Су**		
			Ру	**Оф**	**Ир**
• Стратегическое мышление	• Стратегическое мышление	✓			
• Управление взаимоотношениями со стейкхолдерами	• Управление взаимоотношениями со стейкхолдерами		✓		
• Обучаемость	• Обучаемость			✓	
• Управление знаниями	• Управление знаниями				✓
• Всестороннее мышление	• Всестороннее мышление				✓
• Коммерциализация знаний	• Коммерциализация знаний		✓		
•	• Ресурсная эффективность			✓	
• Продуктовое лидерство		✓	✓		
• Инновационность		✓			✓
• Чувствительность к изменениям			✓		
Условные обозначения: **Су** – стратегическая устойчивость **Ру** – рыночная устойчивость **Оф** – операционная эффективность **Ир** – инновационная результативность ✓ - принадлежность компетенции к страт. устойчивости и/или ее составляющей					

Рисунок 4 - перечень (модель) необходимых компетенций для обеспечения стратегической устойчивости
Источник: составлено автором

Также в рамках исследования выявлен необходимый уровень развития организационных компетенций, которыми должна обладать стратегически устойчивая организация, представлен на рисунке 5.

Необходимые компетенции для обеспечения стратегической устойчивости		
Компетенция	Достаточный уровень развития организационной компетенции	
	Промышленные компании	**Компании сферы услуг**
Стратегическое мышление	Устойчивый уровень	Устойчивый уровень
Управление взаимоотношениями со стейкхолдерами	Устойчивый уровень	Устойчивый уровень
Обучаемость	Устойчивый уровень	Устойчивый уровень
Управление знаниями	Развивающийся уровень	Устойчивый уровень
Всестороннее мышление	Развивающийся уровень	Развивающийся уровень
Коммерциализация знаний	Развивающийся уровень	Развивающийся уровень
Ресурсная эффективность	Высокий уровень	
Продуктовое лидерство		Устойчивый уровень
Инновационность		Развивающийся уровень
Чувствительность к изменениям		Устойчивый уровень

Рисунок 5 – необходимый уровень развития организационных компетенций для обеспечения стратегической устойчивости организации
Источник: составлено автором

Оценить уровень развития каждой организационной компетенции компания может самостоятельно с помощью показателей и пороговых значений для каждой компетенции (рисунок 3).

Проведенные теоретические и практические исследования, авторские разработки, позволяют перейти к формированию методики управления организационными компетенциями для обеспечения стратегической устойчивости организации, включающая в себя несколько элементов: процесс (алгоритм) управления организационными компетенциями, перечень необходимых организационных компетенций (рисунок 4), показатели и пороговые значения для оценки организационных компетенций (рисунок 3), возможные уровни развития орг. компетенций и иные элементы.

Алгоритм управления организационными компетенциями включает четыре этапа: от выбора целевых компетенций до мониторинга уровня их развития (рис. 6).

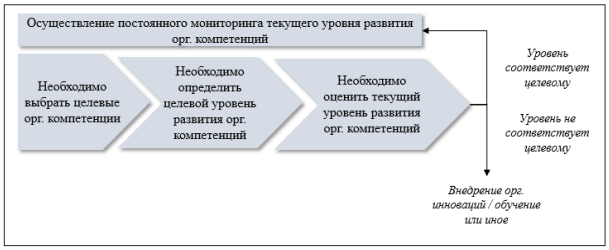


Рисунок 6 - Процесс (алгоритм) управления организационными компетенциями
Источник: составлено автором

На первом этапе предлагается выбирать целевые организационные компетенции, которыми должна обладать компания (так как перечень универсальный и может быть скорректирован в зависимости отрасли и конкретной ситуации). На втором этапе происходит выбор целевого уровня развития орг. компетенций. Согласно методике, компании на выбор предлагается три целевых уровня развития организационных компетенций, представленных на рисунке 7.

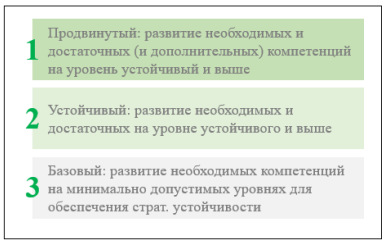


Рисунок 7 – возможные уровни развития организационных компетенций
Источник: составлено автором

На третьем этапе предлагается оценивать текущий уровень развития организационных компетенций (по показателям рис.3) и сравнивать его с целевым (рис. 5, 7). При отсутствии отклонений от целевых значений необходимо продолжать постоянный мониторинг и, в случае, появления отклонений определять их критичность и системность – при обнаружении угрозы потери компетенции / стратегической устойчивости компании необходимо предпринимать меры для компенсации недостающего уровня развития организационной компетенции.

В случае, если по итогам оценки на третьем этапе, был получен результат свидетельствующий о том, что уровень развития организационной компетенции (-ций) не соответствует целевому (также в случае, если в результате мониторинга выявлены системные отклонения), то организации следует предпринять следующие действия для компенсации недостающего уровня развития орг. компетенции: разработать организационную инновацию, которая позволит компенсировать недостающий уровень развития организационной компетенции или провести тренинги, проф. обучения (в зависимости от каждой конкретной ситуации).

Стоит отметить, что механизм, который позволит компенсировать недостающий уровень развития организационных компетенций, является отдельным направлением для проработки в дальнейших исследованиях. Разработка данного механизма в совокупности с моделью управления организационными компетенциями позволит сформировать полноценные и всеобъемлющие теоретические и практические методики для обеспечения стратегической устойчивости организации, в том числе, за счет организационных инноваций.

Заключение

В рамках проведенного исследования удалось достичь основной цели исследования в части формирования теоретико-методологических материалов для обеспечения стратегической устойчивости организации за счет организационных компетенций. Для получения итогового результата были проведены обзор теоретических исследований, глубинное интервью с экспертами с целью разработки модели управления организационными компетенциями и ее элементами. В ходе анализа существующих исследований был выявлен разрыв в знаниях, что позволило сформулировать авторскую новизну, которая была апробирована сначала в рамках экспертного интервью, а затем и в рамках эмпирического исследования, что подтверждает универсальность предложенных положений и их практическую целесообразность. Гипотеза исследования была подтверждена. Данное исследование имеет возможности для дальнейшего развитие – формирование методик в части компенсации недостаточного уровня развития организационных компетенций, что позволит компаниям обеспечивать стратегическую устойчивость, внедряя организационные инновации.

Литература

1. Sparrow P. Organizational Competencies: A Valid Approach for the Future? // International Journal of Selection and Assessment. - 1995. - №3 (3). - С. 168-177.

2. Босенко Е. В. Компетентностный потенциал организаций: содержание, оценка, развитие // Дискуссия. - 2016. - №5 (68). - С. 14-19.

3. Гилева Т.А. Компетенции организации: инструменты анализа и оценки // Вестник ПНИПУ. Социально-экономические науки. - 2018. - №3. - С. 266 - 275.

4. Дудин М. Н., Лясников Н. В. Обеспечение стратегической устойчивости предпринимательских структур в условиях экономического кризиса // Путеводитель предпринимателя. - 2009. - №4-5. - С. 74-85.

5. Клюева Ю.С., Гарина Е.П. Формирование и развитие ключевых компетенций компаний в системе конкурент-менеджмента // Вестник НГИЭИ. - 2010. - №3 (58)

6. Лукичева Л.И., Салихов М.Р. Подходы к оценке стоимости интеллектуального капитала организаций // Менеджмент в России и за рубежом. - 2006. - №4

7. Морзалева О. А., Алексеев О. А. Компетенции организации: инструменты анализа и оценки // Экономика и социум. - 2018. - №10 (53). - С. 450 - 453.

8. Пирогова О.Е., Плотников В.А Проблемы оценки стоимости ключевых компетенций торговых предприятий // Теория и практика сервиса: экономика, социальная сфера, технологии. - 2017. - №3 (33). - С. 47-52.

9. Рычихина Н.С. Реструктуризация как инструмент достижения стратегической устойчивости предприятия // Экономический анализ: теория и практика. - 2008. - №10 (115). - С. 57-62.

10. С. Г. Фалько, В. В. Яценко Формирование, развитие и трансформация компетенций организации: состав и оценка затрат // Социально-трудовые исследования. - 2021. - № 4(45). - С. 130-141.

11. Сергеева Н.В. Формирование и развитие ключевых организационных компетенций // Ученые записки Тамбовского отделения РоСМУ. - 2019. - №16. - С. 119 - 124.

12. Яшин Н.С., Григорян Е.С. Методология стратегической устойчивости предприятия // Промышленность: экономика, управление, технологии. - 2015. - №1 (55). - С. 18-22.

Developing and ensuring the strategic resilience of the organization through organizational competencies

Loban N.V.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The main purpose of this article is the formation of theoretical and methodological materials related to ensuring the strategic sustainability of an organization through organizational competencies. Based on interviews with experts, as well as empirical research with a sample of 120 companies, key organizational competencies that ensure strategic sustainability have been identified, which were previously formulated on the basis of theoretical research. The analysis of existing approaches to measuring the maturity level of organizational competencies allowed us to form indicators for their assessment. The hypothesis of this study is based on the assumption that the organizational competencies required to ensure strategic sustainability differ depending on the field of activity for industrial enterprises and service companies. As a novelty of this study, a model of organizational competence management is proposed, including indicators and their thresholds for assessing their level of development. The theoretical significance lies in reducing existing gaps in approaches to the formation of the necessary list of organizational competencies. The practical significance is confirmed by the universality of the proposed methodology, its testing in 120 companies and the possibility of its application in the activities of economic entities.

Keywords: strategic resilience, management, organizational competencies, organization, innovation

References

1. 1. Sparrow P. Organizational Competencies: A Valid Approach for the Future? // International Journal of Selection and Assessment. - 1995. - №3 (3). - Pp. 168-177.

2. Bosenko E. V. The competence potential of organizations: content, assessment, development // Discussion. - 2016. - №5 (68). - Pp. 14-19.

3. Gileva T.A. Organizational competencies: tools for analysis and evaluation // Bulletin of PNRPU. Socio-economic sciences. - 2018. - No. 3. - pp. 266-275.

4. Dudin M. N., Lyasnikov N. V. Ensuring the strategic stability of business structures in the context of the economic crisis // Entrepreneur's Guide. 2009. No.4-5. pp. 74-85.

5. Klyueva Yu.S., Garina E.P. Formation and development of key competencies of companies in the competitor management system // Bulletin of the NGIEI. - 2010. - №3 (58)

6. Lukicheva L.I., Salikhov M.R. Approaches to estimating the value of intellectual capital of organizations // Management in Russia and abroad. - 2006. - No. 4

7. Morzaleva O. A., Alekseev O. A. Organizational competencies: tools for analysis and evaluation // Economics and society. - 2018. - №10 (53). - Pp. 450-453.

8. Pirogova O.E., Plotnikov V.A. Problems of estimating the value of key competencies of trading enterprises // Theory and practice of the service: economics, social sphere, technology. - 2017. - №3 (33). - Pp. 47-52.

9. Rychikhina N.S. Restructuring as a tool for achieving strategic sustainability of an enterprise // Economic analysis: theory and practice. - 2008. - №10 (115). - Pp. 57-62.

10. S. G. Falko, V. V. Yatsenko Formation, development and transformation of organizational competencies: composition and cost estimation // Social and labor research. - 2021. - № 4(45). - Pp. 130-141.

11. Sergeeva N.V. Formation and development of key organizational competencies // Scientific notes of the Tambov branch of RoSMU. - 2019. - No. 16. - pp. 119-124.

12. Yashin N.S., Grigoryan E.S. Methodology of strategic sustainability of the enterprise // Industry: economics, management, technology. - 2015. - №1 (55). - Pp. 18-22.

Развитие человеческих ресурсов в системе менеджмента качества нефтегазовой отрасли

Громова Наталья Вячеславовна
кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой управления человеческими ресурсами, Университет «Синергия», NGromova@synergy.ru

Майоров Арман Ренатович
аспирант факультета менеджмента, Университет «Синергия», mar-98-prialit@mail.ru

Статья посвящена анализу развития человеческих ресурсов в системе менеджмента качества нефтегазовой отрасли Российской Федерации в контексте современных вызовов и технологий. В условиях глобальных изменений в энергетической сфере, цифровизации и повышения требований к экологической безопасности, ключевым фактором устойчивого развития отрасли становится эффективное управление кадровым потенциалом. Особое внимание уделено модернизации образовательных программ, развитию корпоративных учебных платформ, а также внедрению цифровых технологий, искусственного интеллекта и предиктивной аналитики в процесс оценки и подготовки специалистов. В статье рассматриваются текущие проблемы, такие как дефицит квалифицированных кадров в области цифровых технологий и устойчивый дефицит молодых специалистов, а также предлагаются пути их решения.
Ключевые слова: человеческие ресурсы, менеджмент качества, нефтегазовая отрасль, цифровизация, искусственный интеллект, предиктивная аналитика.

В условиях стремительного технологического прогресса, усиления конкуренции и растущих требований к безопасности и экологичности производства, вопросы развития человеческих ресурсов в системе менеджмента качества нефтегазовой отрасли приобретают особую значимость. Нефтегазовый сектор Российской Федерации является стратегически важной отраслью, обеспечивающей значительную часть ВВП страны, формирующей бюджетные доходы и влияющей на экономическую стабильность. Однако, несмотря на высокий уровень автоматизации и внедрение цифровых технологий, именно человеческий фактор остается ключевым элементом, обеспечивающим эффективность системы управления качеством.

Современные вызовы, такие как глобальная декарбонизация, ужесточение экологических норм, цифровизация и переход к концепции устойчивого развития, требуют пересмотра традиционных подходов к управлению человеческими ресурсами. Недостаточная квалификация персонала, отставание образовательных программ от реальных потребностей рынка, слабая интеграция механизмов непрерывного обучения и недостаточное развитие корпоративной культуры качества могут стать препятствием на пути к повышению конкурентоспособности российских нефтегазовых компаний.

Особое внимание необходимо уделять развитию компетенций специалистов в области управления качеством, внедрению передовых методов подготовки кадров, формированию профессиональных компетенций, отвечающих современным требованиям промышленной безопасности, охраны труда, энергоэффективности и цифровых технологий. В связи с этим актуальность исследования обусловлена необходимостью разработки и внедрения эффективных стратегий развития человеческих ресурсов в системе менеджмента качества, способных обеспечить устойчивое развитие нефтегазовой отрасли в долгосрочной перспективе.

Целью исследования является разработка концептуальной модели и методологических основ развития человеческих ресурсов в системе менеджмента качества нефтегазовой отрасли Российской Федерации, направленных на повышение производственной эффективности, снижение рисков, соответствие современным стандартам качества и устойчивое развитие предприятий отрасли.

Новизна исследования заключается в комплексном подходе к развитию человеческих ресурсов в системе менеджмента качества нефтегазовой отрасли Российской Федерации с учетом актуальных вызовов и современных технологических трендов.

Развитие человеческих ресурсов в системе менеджмента качества нефтегазовой отрасли Российской Федерации является стратегическим направлением, определяющим конкурентоспособность предприятий, эффективность производственных процессов и уровень промышленной безопасности. В современных условиях, когда глобальный энергетический рынок подвергается значительным трансформациям, включая переход к низкоуглеродной экономике, цифровизацию и внедрение искусственного интеллекта, нефтегазовые компании вынуждены адаптировать свои кадровые стратегии. Вопросы подготовки, обучения, мотивации и удержания персонала становятся ключевыми факторами устойчивого развития отрасли.

Нефтегазовая отрасль России традиционно характеризуется высокой степенью технологической сложности и значительными требованиями к квалификации персонала. В силу особенностей производственных процессов, включающих разработку месторождений, транспортировку углеводородов, переработку нефти и газа, предприятия сталкиваются с острой необходимостью формирования кадровых стратегий, учитывающих специфику работы в сложных климатических условиях, требования международных стандартов качества и безопасности, а также высокие риски производственных аварий [1].

По данным Министерства энергетики РФ, в отрасли занято около 2,5 млн человек, из которых более 30% составляют работники, занятые

в добыче и переработке нефти и газа. Однако анализ структуры кадрового состава показывает, что средний возраст сотрудников нефтегазовых компаний в России превышает 45 лет, что указывает на проблему старения персонала и необходимость подготовки молодых специалистов. В то же время исследования показывают, что уровень профессиональной подготовки выпускников профильных вузов не всегда соответствует актуальным требованиям отрасли, что приводит к дефициту квалифицированных кадров [2].

Кроме того, в последние годы наблюдается тенденция к цифровизации нефтегазовой промышленности, что требует новых компетенций в области работы с большими данными, автоматизированными системами управления технологическими процессами, искусственным интеллектом и интернетом вещей (IoT). Однако анализ образовательных программ ведущих российских вузов (РГУ нефти и газа им. Губкина, Томский политехнический университет, Уфимский государственный нефтяной технический университет) показывает, что уровень подготовки в области цифровых технологий остается недостаточным, а учебные курсы не всегда адаптированы под современные вызовы нефтегазового рынка.

Одним из успешных примеров внедрения передовых подходов к развитию человеческих ресурсов является компания «Газпром нефть», которая реализует программу цифровой трансформации «Нефтегаз 4.0». В рамках данной программы создаются цифровые двойники месторождений, внедряются интеллектуальные системы управления добычей, что требует подготовки специалистов нового формата – аналитиков данных, инженеров цифрового моделирования, специалистов по искусственному интеллекту. Для этого в компании реализуется корпоративный университет, направленный на повышение квалификации сотрудников и адаптацию их компетенций под новые требования рынка [3].

Другим успешным примером является проект «Роснефти» по развитию центров непрерывного обучения персонала, который включает в себя интеграцию VR- и AR-технологий в образовательные процессы. Это позволяет моделировать аварийные ситуации и обучать сотрудников методам реагирования в безопасных условиях, что существенно повышает уровень их подготовки [4].

Согласно данным аналитического центра при правительстве РФ, около 70% предприятий нефтегазовой отрасли сталкиваются с проблемой нехватки специалистов, обладающих навыками работы с цифровыми технологиями. В то же время прогнозируется, что к 2030 году потребность в специалистах нового типа, включая инженеров по автоматизированным системам управления, специалистов по кибербезопасности, аналитиков больших данных, возрастет на 40% [5].

Еще один важный аспект – уровень заработных плат и мотивация кадров. По данным Росстата, средняя зарплата в нефтегазовом секторе превышает 150 тыс. рублей, однако при этом сохраняется проблема оттока молодых специалистов, которые предпочитают IT-сферу, где условия работы могут быть более комфортными, а карьерные перспективы – более динамичными.

Одной из ключевых проблем системы менеджмента качества в нефтегазовой отрасли России остается несоответствие традиционного профессионального опыта новым вызовам автоматизации и цифровизации. Долгое время основное внимание уделялось инженерным и технологическим компетенциям, ориентированным на эксплуатацию классического оборудования и традиционные методы бурения, добычи и переработки углеводородов. Однако в последние годы стремительное внедрение цифровых двойников месторождений, облачных платформ управления процессами, сенсорных систем мониторинга состояния оборудования и беспилотных технологий требует принципиально иного набора навыков у специалистов [6].

Исследования показывают, что на предприятиях с высокой степенью цифровизации процент квалифицированных сотрудников, обладающих навыками работы с промышленными IoT-решениями и технологиями машинного обучения, не превышает 20%. В то же время, по прогнозам Института проблем управления РАН, к 2035 году более 60% всех инженерных задач в нефтегазовом секторе будут выполняться с использованием технологий искусственного интеллекта. Таким образом, основным вызовом становится не просто обучение сотрудников, а их способность к динамическому развитию компетенций, включающих работу с данными, анализ рисков и адаптацию к новым цифровым инструментам [7].

Ключевые аспекты развития человеческих ресурсов в системе менеджмента качества нефтегазовой отрасли России с учетом новых технологий, цифровизации и стратегических вызовов можно представить на рис. 1.

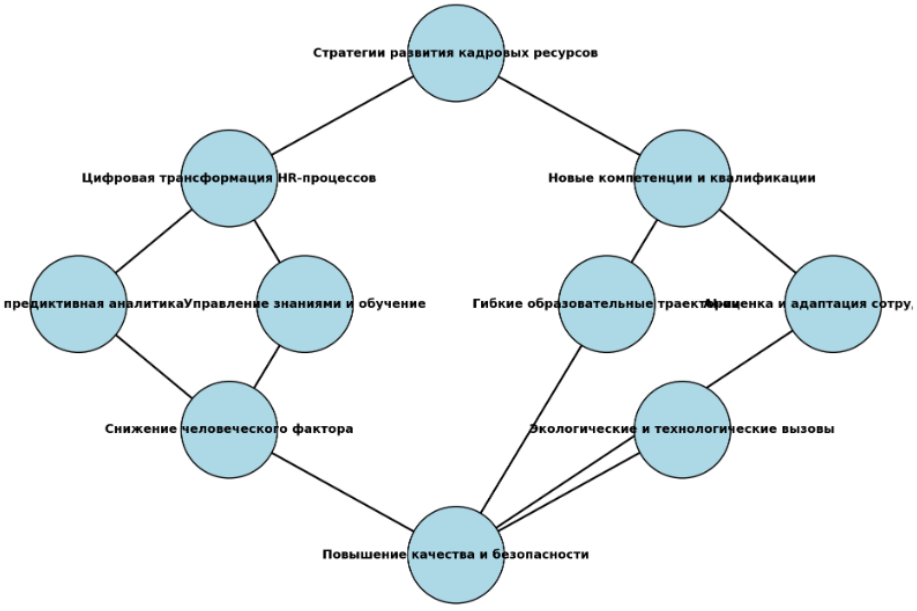


Рис. 1. Развитие человеческих ресурсов в системе менеджмента качества нефтегазовой отрасли России

Система менеджмента качества в нефтегазовой отрасли требует не только контроля за соблюдением технологических процессов, но и развития механизмов управления знаниями внутри организаций. Важно понимать, что ключевым фактором успеха является не просто квалификация отдельных специалистов, а формирование системы коллективного опыта, при которой знания не теряются при смене поколений сотрудников или кадровых перестановках [8].

В этой связи в нефтегазовых компаниях все чаще внедряются системы управления знаниями (Knowledge Management Systems, KMS), позволяющие структурировать накопленный опыт, фиксировать наиболее эффективные практики, а также создавать обучающие цифровые платформы с элементами искусственного интеллекта. Так, в ведущих международных нефтегазовых корпорациях, таких как Shell и BP, уже разработаны внутренние базы знаний, где интегрированы дан-

ные об успешных и неудачных проектах, что позволяет молодым специалистам быстрее адаптироваться к работе и избегать повторения прошлых ошибок [9].

В России подобные инициативы пока находятся на начальной стадии внедрения. Например, «Газпром нефть» реализует программу цифровой адаптации новых сотрудников через внутреннюю образовательную платформу «Digital Petroleum», однако она охватывает лишь ограниченный круг специалистов. Внедрение таких решений на уровне всей отрасли позволило бы значительно повысить качество профессиональной подготовки кадров и снизить число производственных ошибок [10].

Таким образом, развитие человеческих ресурсов в системе менеджмента качества нефтегазовой отрасли Российской Федерации является ключевым фактором повышения конкурентоспособности предприятий, обеспечения безопасности производственных процессов и устойчивого развития отрасли в условиях технологических и экологических вызовов. Современные изменения в мировой энергетике, внедрение цифровых технологий, рост требований к промышленной безопасности и экологической ответственности формируют необходимость пересмотра традиционных моделей управления персоналом.

Анализ текущего состояния кадрового потенциала нефтегазовой отрасли России показывает, что существует ряд структурных проблем, включая дефицит специалистов с цифровыми компетенциями, устаревшие образовательные программы, недостаточный уровень интеграции технологий искусственного интеллекта и автоматизированных систем в процессы оценки и подготовки кадров. Средний возраст работников отрасли превышает 45 лет, а профессиональная подготовка молодых специалистов не всегда соответствует реальным требованиям современного производства. Это указывает на необходимость модернизации системы подготовки кадров и адаптации образовательных траекторий под новые вызовы нефтегазового сектора.

Литература

1. Азиева Р.Х. Блокчейн-технология как ключевой элемент развития нефтегазовой индустрии / Р.Х. Азиева // Интернет-журнал «Отходы и ресурсы». – 2020. – №2. – С. 1–8.
2. Волохин Е.А., Волов В.Т., Бронников А.Ф. Моделирование многоуровневого непрерывного профессионального образования как условие для развития человеческих ресурсов нефтегазовой отрасли / Е.А. Волохин, В.Т. Волов, А.Ф. Бронников // XIV Всероссийская научно-техническая конференция «Актуальные проблемы развития нефтегазового комплекса России». – 2021. – Т. 2. – С. 156–167.
3. Крюков В.А., Токарев А.Н. Анализ базы знаний в нефтегазовом секторе России: патенты на изобретения / В.А. Крюков, А.Н. Токарев // Вопросы экономики. – 2021. – №3. – С. 84–99.
4. Магашева Д.А. Управление человеческими ресурсами в условиях трансформации глобального энергетического рынка / Д.А. Магашева // Диссертация. – МГИМО, 2023. – 150 с.
5. Сулейманов Б.А., Велиев Э.Ф., Алиев А.А. Цементирование нефтяных и газовых скважин для инженеров / Б.А. Сулейманов, Э.Ф. Велиев, А.А. Алиев. – Великобритания: John Wiley & Sons Ltd., 2023. – 272 с.
6. Сулейманов Б.А., Велиев Э.Ф., Вишняков В. Наноколлоиды для нефтяной инженерии: основы и практика / Б.А. Сулейманов, Э.Ф. Велиев, В. Вишняков. – Великобритания: John Wiley & Sons Ltd., 2022. – 288 с.
7. Сулейманов Б.А. Теория и практика увеличения нефтеотдачи пластов / Б.А. Сулейманов. – Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2022. – 286 с.
8. Сулейманов Б.А., Велиев Э.Ф., Шовгенов А.Д. Теоретические и практические основы цементирования скважин / Б.А. Сулейманов, Э.Ф. Велиев, А.Д. Шовгенов. – Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2022. – 292 с.
9. Сулейманов Б.А., Вишняков В., Салманов А., Зейналов Э. Введение в методы увеличения нефтеотдачи / Б.А. Сулейманов, В. Вишняков, А. Салманов, Э. Зейналов. – Gulf Professional Publishing, Elsevier Inc., 2019. – 223 с.
10. Сулейманов Б.А. Особенности фильтрации гетерогенных систем / Б.А. Сулейманов. – Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2020. – 356 с.

Development of human resources in the quality management system of the oil and gas industry

Gromova N.V.Ю Maiorov A.R.

Synergy University

The article is devoted to the analysis of human resources development in the quality management system of the oil and gas industry of the Russian Federation in the context of modern challenges and technologies. In the context of global changes in the energy sector, digitalization and increasing requirements for environmental safety, the key factor in the sustainable development of the industry is the effective management of human resources. Particular attention is paid to the modernization of educational programs, the development of corporate training platforms, as well as the introduction of digital technologies, artificial intelligence and predictive analytics in the process of assessing and training specialists. The article discusses current problems, such as a shortage of qualified personnel in the field of digital technologies and a persistent shortage of young specialists, and suggests ways to solve them.

Keywords**:** human resources, quality management, oil and gas industry, digitalization, artificial intelligence, predictive analytics.

References

1. Azieva R.Kh. Blockchain technology as a key element in the development of the oil and gas industry / R.Kh. Azieva // Internet magazine «Waste and Resources». – 2020. – No. 2. – P. 1-8.
2. Volokhin E.A., Volov V.T., Bronnikov A.F. Modeling of multi-level continuous professional education as a condition for the development of human resources in the oil and gas industry / E.A. Volokhin, V.T. Volov, A.F. Bronnikov // XIV All-Russian scientific and technical conference «Actual problems of development of the oil and gas complex of Russia». – 2021. – Vol. 2. – P. 156-167.
3. Kryukov V.A., Tokarev A.N. Analysis of the knowledge base in the oil and gas sector of Russia: patents for inventions / V.A. Kryukov, A.N. Tokarev // Voprosy ekonomiki. – 2021. – No. 3. – P. 84–99.
4. Magasheva D. A. Human Resource Management in the Context of Global Energy Market Transformation / D. A. Magasheva // Dissertation. – MGIMO, 2023. – 150 p.
5. Suleimanov B. A., Veliev E. F., Aliyev A. A. Cementing of Oil and Gas Wells for Engineers / B. A. Suleimanov, E. F. Veliev, A. A. Aliyev. – Great Britain: John Wiley & Sons Ltd., 2023. – 272 p.
6. Suleimanov B. A., Veliev E. F., Vishnyakov V. Nanocolloids for Petroleum Engineering: Fundamentals and Practice / B. A. Suleimanov, E. F. Veliev, V. Vishnyakov. – Great Britain: John Wiley & Sons Ltd., 2022. – 288 p.
7. Suleimanov B.A. Theory and Practice of Enhanced Oil Recovery / B.A. Suleimanov. – Moscow-Izhevsk: Institute of Computer Research, 2022. – 286 p.
8. Suleimanov B.A., Veliev E.F., Shovgenov A.D. Theoretical and Practical Foundations of Well Cementing / B.A. Suleimanov, E.F. Veliev, A.D. Shovgenov. – Moscow-Izhevsk: Institute of Computer Research, 2022. – 292 p.
9. Suleimanov B.A., Vishnyakov V., Salmanov A., Zeynalov E. Introduction to Enhanced Oil Recovery Methods / B.A. Suleimanov, V. Vishnyakov, A. Salmanov, E. Zeynalov. – Gulf Professional Publishing, Elsevier Inc., 2019. – 223 p.
10. Suleimanov B.A. Features of filtering heterogeneous systems / B.A. Suleimanov. – Moscow-Izhevsk: Institute of Computer Research, 2020. – 356 p.

Управление рисками инновационного проекта с применением инструментов искусственного интеллекта и нечеткого МАИ

Найданов Александр Антонович
магистр Высшая школа проектной деятельности и инноваций в промышленности Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, naidanov.prod@yandex.ru

Современные инновационные проекты характеризуются высокой степенью неопределенности и множеством сопутствующих разработке и реализации рисков, что требует применения адаптивного управленческого инструментария. Искусственный интеллект и нечеткий метод анализа иерархий представляют собой весьма перспективные подходы к оценке и минимизации действия рисковых факторов, однако их интеграция в систему управления проектами остается нерешенной задачей. Актуальность обсуждаемой темы аргументируется необходимостью разработки интеллектуальных моделей, способных обрабатывать как четкие, так и нечеткие данные, учитывать динамическую природу рисков, а также обеспечивать поддержку принятия решений в реальном времени. Целью исследования является анализ и систематизация существующих методов риск-менеджмента в рассматриваемой области с задействованием ИИ и нечеткого МАИ, а также выявление их преимуществ, проблемных зон, возможностей введения в практическую плоскость. В ходе работы резюмировано, что объединение инструментов ИИ и нечеткого анализа предоставляет возможность не только повысить точность оценки рисков, но и адаптировать управленческие механизмы под изменяющиеся условия. Авторский вклад заключается в характеристике синергетического потенциала методов и определении направлений дальнейших изысканий, касающихся разработки интегрированных интеллектуальных систем риск-менеджмента. Излагаемые материалы будут полезны специалистам в области управления инновациями, исследователям, изучающим методы прогнозирования, а также руководителям проектов, стремящимся к повышению устойчивости своих разработок.

Ключевые слова: инновационный проект, искусственный интеллект, нечеткий метод анализа иерархий, прогнозирование, проектный менеджмент, управление рисками, цифровая трансформация

Введение

Инновационные проекты характеризуются высоким уровнем неопределённости, сложности прогнозирования результатов, а также многогранностью внешних и внутренних воздействий.

В данной статье рассматривается проблема адаптивного управления рисками в условиях инновационного развития, когда традиционные методы анализа зачастую оказываются недостаточными для выявления и нейтрализации скрытых угроз.

Основной исследовательский вызов заключается в разработке интегрированной модели, способной синтезировать аналитические возможности искусственного интеллекта с нюансированной оценкой неопределённости посредством нечеткого МАИ.

Значимость исследования обусловлена необходимостью поиска новых инструментов для повышения гибкости и точности стратегического управления в инновационных системах.

Материалы и методы

Обсуждаемая проблематика рассматривается в научной литературе с различных позиций. Целесообразно выделить ряд направлений исследований: разработка моделей управления рисками на основе искусственного интеллекта, анализ влияния цифровых технологий на инновационную деятельность, применение нечеткого анализа, а также общие теоретико-методологические аспекты риск-менеджмента.

Изыскания, посвященные интеграции методов ИИ в характеризуемую область, представлены в работах О.В. Булыгиной и соавторов [1], Н.М. Комарова, Д.С. Пащенко [2], а также Л.П. Литвиновой, С.Н. Яшина [3]. В этих публикациях описываются возможности использования алгоритмов машинного обучения, нейросетевых моделей, методов интеллектуального анализа данных для прогнозирования. Авторы указывают на значимость адаптивных систем, способных учитывать динамику инновационного процесса и изменяющиеся условия внешней среды. Делается упор на имитационное моделирование с элементами искусственного интеллекта, что позволяет исследовать сценарии развития рисковых ситуаций.

Особый акцент на оценке рисков с использованием инструментария ИИ сделан в трудах Ю.А. Мартыновой [4], А.П. Сергеевой, А.А. Федоровой [7]. Они указывают на необходимость комбинирования различных подходов, поскольку традиционные детерминированные модели не всегда помогают учитывать стохастическую природу рисков.

Анализ технологий ИИ в управлении инновационными проектами на фоне digital-трансформации проводится в исследованиях А.А. Найданова, Н.А. Цветковой [5], С.В. Савина, А.Д. Мурзина [6]. Эти работы ориентированы на оценку эффективности цифровых инструментов и интеллектуальных систем в управлении стартапами и технологическими разработками.

Теоретико-методологические аспекты раскрываются П.А. Тихоненковой [8]. Автор анализирует ключевые проблемы и пути их решения, уделяя внимание вопросам неопределенности, многофакторности, адаптивности управленческих моделей.

Отдельный вектор изысканий связан с применением нечеткого метода анализа иерархий в оценивании рисковых факторов. В публикациях В.Т. Фама [9, 10] исследуются возможности повышения точности приоритетного числа риска.

При обзоре литературы обнаруживается ряд противоречий и пробелов. Подходы, ориентированные на нечеткую логику, зачастую не интегрируются с интеллектуальными системами прогнозирования, что снижает их практическую применимость. Остаются слабо освещенными вопросы программной реализации интегрированных моделей управления рисками, а также разработка унифицированных методик, дающих возможность адаптировать решения под различные отраслевые контексты.

В ходе подготовки данной статьи применены методы сравнения, контент-анализа научных источников, систематизации, а также обобщения.

Результаты и обсуждение

Современные подходы к управлению рисками в инновационных проектах требуют перехода от стандартных методов количественного анализа к многоаспектным моделям, в рамках которых принимается во внимание неопределённость исходных данных.

Традиционные схемы часто полагаются на детерминированные алгоритмы, не способные адекватно отражать неструктурированные и качественные характеристики инновационного процесса. В отличие от них, интеграция методов искусственного интеллекта (имеются в виду, в частности, алгоритмы машинного обучения) помогает обнаруживать скрытые взаимосвязи в большом объёме разнотипной информации. Параллельно применение нечеткого МАИ содействует формированию гибких критериев оценки и принятия решений в условиях многозначности.

Научное обоснование выбранного направления базируется на концепции адаптивного анализа рисков, где оценка возможных угроз происходит в динамике и с учётом качественных характеристик. Сочетание вероятностно-статистических методов с нечеткими алгоритмами предоставляет возможность более комплексного отражения неопределённости, позволяя выстраивать системы прогнозирования, устойчивые к ошибкам ввода и субъективности оценок [1, 4].

Искусственный интеллект в управлении рисками инновационных проектов реализуется посредством специализированных алгоритмов, способных обрабатывать как структурированные, так и неструктурированные данные. Многообразие методов — от нейронных сетей до генетических алгоритмов — позволяет не только анализировать ретроспективу, но и прогнозировать потенциальные сценарии развития ситуации (рис. 1). В частности, глубокое обучение с использованием сверточных и рекуррентных нейросетей даёт возможность моделировать сложные временные ряды, выделять латентные закономерности в динамике рисковых факторов.



Рис. 1. Методическое обеспечение управления рисками инновационного проекта с применением инструментов искусственного интеллекта (составлено автором на основе [2, 3, 5, 8])

Алгоритмы машинного обучения, обладая адаптивностью, способны корректировать модель оценки в режиме реального времени, что особенно значимо для инноваций, где внешние условия изменяются стремительно. Такой подход сводит к минимуму влияние случайных ошибок и позволяет оперативно реагировать на новые сигналы, указывающие на возникновение критических ситуаций.

Задействование инструментария ИИ в управлении рисками предоставляет несколько существенных преимуществ (таблица 1):

Обозначенные выше возможности помогают существенно повысить результативность риск-менеджмента, обеспечивая не только количественное оценивания угроз, но и качественную диагностику ситуаций с высоким уровнем неопределённости.

Нечеткая логика, являющаяся «ядром» одноимённого МАИ, предлагает иной взгляд на процессы оценки, в которых традиционные бинарные решения (да / нет) заменяются спектром значений, отражающих степень принадлежности к тому или иному классу риска. Подобный подход предоставляет возможность смягчить жесткие границы, присущие классическим моделям, и учесть субъективные факторы, не поддающиеся строгой формализации.

Таблица 1

Положительные эффекты применения ИИ в риск-менеджменте (составлено автором на основе [1, 3, 7])

Эффект	Описание
Динамическое прогнозирование	Алгоритмы способны интегрировать данные различных типов, обеспечивая своевременное обнаружение отклонений от оптимальных траекторий.
Адаптивное обучение	Модели самостоятельно корректируются на основе поступающих данных, что содействует повышению точности прогнозов.
Комплексный анализ	Искусственный интеллект объединяет количественные и качественные аспекты, обеспечивая многомерную оценку рисков без излишней абстрагированности.

Применение нечетких правил в оценивании рисковых факторов опирается на использование лингвистических переменных и формулировок, что существенно обогащает методологию анализа. Вместо фиксированных пороговых значений вводятся интервальные оценки, которые отражают неопределенность и вариативность внешних и внутренних параметров проекта. Это позволяет создать модель, способную гибко реагировать на изменения и корректировать прогнозы в режиме реального времени [9, 10].

Синергия методов искусственного интеллекта и нечеткого МАИ заключается в возможности комбинированного анализа, когда алгоритмы глубокого обучения обогащаются качественными оценками, основанными на нечетких множествах. Такой интегрированный подход помогает не только формализовать сложные взаимосвязи, но и учитывать нюансы, присущие реальным инновационным процессам. Система, построенная на этих принципах, демонстрирует повышенную устойчивость к шуму данных и способна подстраиваться под резкие трансформации внешней среды [2, 9, 10] (рис. 2).

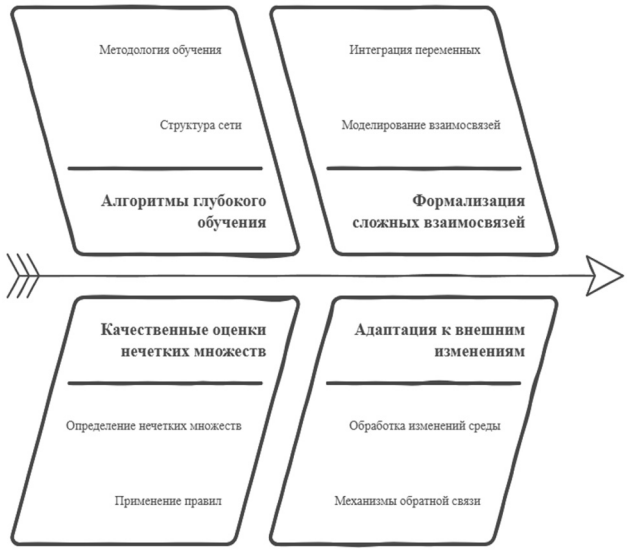


Рис. 2. Улучшение устойчивости систем с помощью интеграции ИИ и нечеткой логики (составлено автором)

При этом алгоритмы ИИ выполняют предварительную обработку данных, выделяя ключевые индикаторы риска, в то время как нечеткий МАИ обеспечивает интерпретацию этих индикаторов с учётом субъективных оценок экспертов. Таким образом, результирующая модель становится инструментом, способным как прогнозировать потенциальные угрозы, так и предлагать адекватные меры по их смягчению.

Реализация методологии включает несколько этапов. На первом шаге осуществляется агрегация разнородных источников информации — от статистических данных до экспертных оценок. Особое внимание уделяется нормализации и фильтрации входных сведений.

Затем с использованием методов глубокого обучения производится выявление скрытых закономерностей в динамике рисков. Модель обучается на исторических данных, после чего проходит этап валидации.

Параллельно с обучением ИИ разрабатывается система нечетких правил, которые позволяют интерпретировать результаты анализа. Для каждого ключевого показателя риска формируется набор лингвистических переменных, характеризующих его степень выраженности.

В рамках финальной стадии предусматривается объединение модулей ИИ и нечеткого МАИ в единую информационную платформу, с последующей проверкой эффективности модели на реальных кейсах инновационных проектов (рис. 3).



Рис. 3. Систематизация этапов разработки модели управления рисками инновационного проекта с применением инструментов искусственного интеллекта и нечеткого МАИ (составлено автором на основе [2, 5, 9, 10])

В качестве демонстрационного примера уместно рассмотреть условный инновационный проект в области разработки программного обеспечения для автономных транспортных средств. На первом этапе собираются данные о технологических сбоях, рыночных трендах, экспертных оценках рисков. Обученная нейронная сеть выявляет корреляции между внешними экономическими факторами и вероятностью технических ошибок. Параллельно экспертная система на базе нечеткого МАИ оценивает степень неопределенности, сопряжённую с разработкой новых алгоритмов управления движением. Объединённая модель помогает не только предсказывать потенциальные сбои, но и предлагать корректирующие меры, что значительно снижает вероятность реализации критических рисковых сценариев.

Практическая реализация управленческой системы требует разработки ПО, способного обеспечить:

- высокую скорость обработки больших объёмов информации;
- возможность гибкой перенастройки параметров модели;
- интерактивное представление результатов анализа в виде удобных для восприятия визуальных панелей, отчётов.

Использование современных языков программирования и специализированных библиотек для искусственного интеллекта (например, TensorFlow, PyTorch) в сочетании с инструментами для реализации нечетких алгоритмов позволяет создать модульную архитектуру, масштабируемую под задачи любого уровня сложности.

Выводы

Интеграция инструментов искусственного интеллекта и нечеткого МАИ в управление рисками инновационных проектов открывает новые перспективы для повышения эффективности стратегического планирования и оперативного реагирования на критические изменения.

Сочетание объективного анализа Big Data с гибкой интерпретацией качественных оценок предоставляет возможность формировать более точные модели, способные учитывать множество факторов, характерных для динамично развивающихся инновационных систем.

Последующие изыскания в данной области предлагается сориентировать на совершенствование алгоритмов адаптивного обучения, расширение базы лингвистических переменных в нечеткой оценке, а также интеграцию дополнительных источников информации, что поможет создать ещё более универсальные и надёжные инструменты для комплексного управления рисковыми факторами.

Литература

1. Булыгина О.В. Инвестиции, инновации, импортозамещение: имитационное моделирование с элементами искусственного интеллекта в управлении проектными рисками / О.В. Булыгина, А.А. Емельянов, Г.В. Росс, Е.С. Яшин // Прикладная информатика. – 2020. – Т. 15. – № 1 (85). – С. 68-102.

2. Комаров Н.М. Применение технологий искусственного интеллекта в инновационной деятельности промышленных предприятий / Н.М. Комаров, Д.С. Пащенко // Вестник евразийской науки. – 2023. – Т. 15. – № 6.

3. Литвинова Л.П. Возможности применения искусственного интеллекта при управлении инновационными проектами / Л.П. Литвинова, С.Н. Яшин // Вызовы современности и стратегии развития общества в условиях новой реальности. Сборник материалов XXVI Международной научно-практической конференции. – Москва: 2024. – С. 348-353.

4. Мартынова Ю.А. Использование методов искусственного интеллекта в оценке рисков инновационного проекта / Ю.А. Мартынова // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2022. – Т. 1. – № 2 (122). – С. 38-43.

5. Найданов А.А. Анализ применения технологий искусственного интеллекта при управлении рисками инновационных проектов / А.А. Найданов, Н.А. Цветкова // Управление инновациями в условиях цифровой трансформации. Сборник научных трудов III Всероссийской учебно-научной конференции. – Санкт-Петербург: 2024. – С. 196-201.

6. Савин С.В. Искусственный интеллект как инструмент управления инновационными проектами и стартапами / С.В. Савин, А.Д. Мурзин // XIV Всероссийское совещание по проблемам управления. Сборник научных трудов. – Москва: 2024. – С. 3611-3616.

7. Сергеева А.П. Использование искусственного интеллекта в оценке рисков инновационного проекта / А.П. Сергеева, А.А. Федорова // Человек и общество в условиях цифровой трансформации. Сборник научных трудов ежегодной Международной научно-практической конференции. – Москва: 2024. – С. 151-155.

8. Тихоненкова П.А. Управление рисками инновационного проекта: проблемы и пути их решения / П.А. Тихоненкова // Актуальные вопросы управления. Сборник статей по материалам ежегодной научно-практической конференции. – Пенза: 2024. – С. 190-194.

9. Фам В.Т. Нечеткий метод анализа иерархий и применение для анализа видов и последствий отказов / В.Т. Фам // Инновационные технологии в электронике и приборостроении. Сборник докладов Российской научно-технической конференции с международным участием. – Москва: 2020. – С. 409-414.

10. Фам В.Т. Повышение эффективности приоритетного числа риска с помощью нечеткого метода анализа иерархии / В.Т. Фам // Наука и бизнес: пути развития. – 2021. – № 3 (117). – С. 49-52.

Risk Management in an Innovative Project Using Artificial Intelligence Tools and Fuzzy AHP

Naidanov A.A.
Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

Modern innovative projects are characterized by a high degree of uncertainty and numerous risks associated with their development and implementation, necessitating the use of adaptive management tools. Artificial intelligence (AI) and the fuzzy analytic hierarchy process (AHP) are promising approaches to risk assessment and mitigation; however, their integration into project management systems remains an unresolved issue. The relevance of this topic is justified by the need for intelligent models capable of processing both crisp and fuzzy data, accounting for the dynamic nature of risks, and providing real-time decision support. The objective of this study is to analyze and systematize existing risk management methods in this field through the application of AI and fuzzy AHP, as well as to identify their advantages, challenges, and potential for practical implementation. The study concludes that the combination of AI tools and fuzzy analysis not only enhances the accuracy of risk assessment but also enables the adaptation of management mechanisms to evolving conditions. The author's contribution lies in characterizing the synergistic potential of these methods and defining future research directions for the development of integrated intelligent risk management systems. The findings will be useful to innovation management specialists, researchers studying predictive methodologies, and project managers seeking to improve the resilience of their initiatives.

Keywords: artificial intelligence, digital transformation, fuzzy analytic hierarchy process, innovative project, project management, risk management, forecasting

References

1. Bulygina O.V. Investments, innovations, import substitution: simulation modeling with elements of artificial intelligence in project risk management / O.V. Bulygina, A.A. Yemelyanov, G.V. Ross, E.S. Yashin // Applied Informatics. – 2020. – Vol. 15. – No. 1 (85). – Pp. 68-102.

2. Komarov N.M. Application of artificial intelligence technologies in the innovation activity of industrial enterprises / N.M. Komarov, D.S. Pashchenko // Bulletin of Eurasian Science. – 2023. – Vol. 15. – No. 6.
3. Litvinova L.P. The possibilities of using artificial intelligence in the management of innovative projects / L.P. Litvinova, S.N. Yashin // Challenges of modernity and strategies for the development of society in a new reality. Collection of materials of the XXVI International Scientific and Practical Conference. – Moscow: 2024. – Pp. 348-353.
4. Martynova Yu.A. The use of artificial intelligence methods in risk assessment of an innovative project / Yu.A. Martynova // Economics and management: problems, solutions. – 2022. – Vol. 1. – No. 2 (122). – Pp. 38-43.
5. Naidanov A.A. Analysis of the use of artificial intelligence technologies in risk management of innovative projects / A.A. Naidanov, N.A. Tsvetkova // Innovation management in the context of digital transformation. Collection of scientific papers of the III All-Russian educational and scientific Conference. – Saint Petersburg: 2024. – Pp. 196-201.
6. Savin S.V. Artificial intelligence as a tool for managing innovative projects and startups / S.V. Savin, A.D. Murzin // XIV All-Russian Meeting on Management Problems. Collection of scientific papers. – Moscow: 2024. – Pp. 3611-3616.
7. Sergeeva A.P. The use of artificial intelligence in risk assessment of an innovative project / A.P. Sergeeva, A.A. Fedorova // Man and society in the context of digital transformation. Collection of scientific papers of the annual International Scientific and Practical Conference. – Moscow: 2024. – Pp. 151-155.
8. Tikhonenkova P.A. Risk management of an innovative project: problems and ways to solve them / P.A. Tikhonenkova // Current management issues. Collection of articles based on the materials of the annual scientific and practical conference. – Penza: 2024. – Pp. 190-194.
9. Pham V.T. Fuzzy hierarchy analysis method and application for the analysis of types and consequences of failures / V.T. Pham // Innovative technologies in electronics and instrumentation. Collection of reports of the Russian Scientific and Technical Conference with international participation. – Moscow: 2020. – Pp. 409-414.
10. Pham V.T. Improving the effectiveness of the priority number of risks using a fuzzy hierarchy analysis method / V.T. Pham // Science and business: ways of development. – 2021. – No. 3 (117). – Pp. 49-52.

Методика проектирования производственно-творческой инфраструктуры для кондитерской фуд-флористики

Попов Антон Игоревич
независимый исследователь, anton1popov@yandex.ru

В статье представлена методика проектирования производственно-творческой инфраструктуры для новой отрасли ведения бизнеса, а именно кондитерской фуд-флористики. В статье рассмотрены принципы создания оптимальных условий для производственных процессов, направленных на повышение эффективности и творческого потенциала, а также способы адаптации инфраструктуры к экономическим и технологическим задачам бизнеса. Рассматривается экономическая целесообразность творческой инфраструктуры для кондитерской фуд-флористики, раскрывается строительное планирование, а также описывается влияние грамотно спроектированной инфраструктуры на производительность. Проанализированы механизмы формирования гибкого и функционального пространства, способного интегрировать современные технологические решения, обеспечивающие устойчивое развитие отрасли. Установлено, что триединство элементов методики проектирования инфраструктуры (оснащение помещений, проектирование рабочих зон и стратегический выбор подрядчиков и материалов) задаёт основу для формирования пространства, которое удовлетворяет минимальным требованиям к бизнесу. Внедрение представленной авторской методики позволило повысить производительность и устойчивое развитие бизнеса, а также задать направления для долгосрочного развития в рамках данной отрасли.

Ключевые слова: кондитерская фуд-флористика, производство, творчество, инфраструктура, проектирование, флорист-кондитер, рабочая зона.

Введение. В современных реалиях требуется создание производственных пространств, которые способны объединять экономическую эффективность с креативным подходом к организации труда. В рамках кондитерской фуд-флористики, которая находится на стыке гастрономического искусства и предпринимательства, ключевым фактором, определяющим её устойчивость и развитие становится инфраструктура производства. Грамотно спроектированная производственная база формирует не только материальные условия для производства продукции, но и служит платформой для реализации инновационных идей. В условиях ограниченных ресурсов и неопределённости рынка необходимость интеграции творческого подхода в проектирование рабочих зон позволяет значительно повысить эффективность бизнеса. Поэтому фуд-флористика, как новая отрасль, получает возможность адаптироваться к вызовам рынка и создавать уникальные конкурентные преимущества.

Отличительной чертой проектирования инфраструктуры для креативных направлений является её способность влиять на качество продукции и уровень производительности труда. В кондитерской фуд-флористике важно учитывать специфические потребности, связанные с обработкой нестандартных материалов и созданием сложных декоративных композиций. Планирование рабочей зоны, оснащение специализированным оборудованием, выбор устойчивых материалов и создание удобного пространства для сотрудников — все эти аспекты напрямую влияют на успешность организации и ведения бизнеса. При этом интеграция эстетических и практических решений — это и требование, и стимул для того, чтобы можно было сформировать уникальный имидж компании, что открывает возможности для укрепления позиций бизнеса на рынке.

Результаты и обсуждение. Проектирование производственно-творческой инфраструктуры для кондитерской фуд-флористики представляет собой сложный процесс, в котором пересекаются экономические, архитектурные и организационные аспекты. Важность его детальной разработки связана с необходимостью создания условий, которые и отвечают функциональным задачам бизнеса, и поддерживают творческий потенциал субъектов предпринимательства. Именно инфраструктура становится той основой, которая позволяет интегрировать производственные и креативные процессы, что может обеспечить долгосрочную стабильность и конкурентные преимущества.

Экономическая целесообразность творческой инфраструктуры для кондитерской фуд-флористики. Развитие креативных индустрий (отраслей), одной из которых является кондитерская фуд-флористика, неизбежно связано с необходимостью создания специализированной инфраструктуры, способной объединить в себе производственные и творческие процессы. Подобный симбиоз определяет организационные аспекты, а также напрямую влияет на экономическую эффективность бизнеса [1]. Творческую инфраструктуру можно интерпретировать в качестве поддерживающего элемента и ключевого фактора, который определяет конкурентоспособность на насыщенном рынке креативных индустрий. Инвестиции в грамотное проектирование и оснащение инфраструктуры позволяют оптимизировать операционные расходы, повысить производительность труда и ускорить процессы разработки и выпуска продукции.

Экономическая целесообразность внедрения творческой инфраструктуры в кондитерскую фуд-флористику обусловлена высокой степенью интеграции креативного подхода с производственными стандартами. Такая инфраструктура, включающая в себя, например, специализированные зоны для разработки концептов, тестирования новых материалов и создания композиций, позволяет избежать связанных с внешним подрядом дополнительных расходов. Так, оборудование для 3D-проектирования и автоматизированного производства декоративных элементов может значительно снизить затраты на привлечение

сторонних ресурсов, обеспечить экономию и повышение контроля над качеством выполняемой продукции.

Сосредоточенность творческой инфраструктуры на уникальных потребностях кондитерской фуд-флористики обеспечивает снижение затрат, связанных с потерями сырья. В отличие от стандартного производства, в креативном бизнесе требуется особенный подход к управлению запасами, который исключает в себя избыточные закупки и уменьшает брак материалов. Внедрение современных (цифровых) технологий в рамках специально спроектированной инфраструктуры позволяет эффективно распределять ресурсы и поддерживать высокий уровень гибкого производства даже в условиях изменения спроса.

Не менее важным фактором является и возможность масштабирования бизнеса. Наличие собственной инфраструктуры, адаптированной под креативные процессы, формирует предпосылки для запуска новых продуктовых линий и быстрого реагирования на изменения рыночных тенденций. Так, внедрение таких инновационных инструментов, как интеллектуальные системы управления и модульные рабочие пространства, могут позволить быстро перестраивать производственные линии, увеличивать их пропускную способность без значительных капитальных вложений, что особенно актуально для сегментов, ориентированных на премиальную продукцию, в которых ценность композиции определяется её эксклюзивностью. Однако нельзя не отметить, что для субъектов малого и среднего предпринимательства, которые в основном и занимаются фуд-флористикой [2], описанное выше может представлять труднодосягаемую цель вследствие характерного для бизнеса такого типа недостатка капитала [3].

Ещё одним явным преимуществом создания и развития творческой инфраструктуры для кондитерской фуд-флористики является снижение издержек, связанных с привлечением и обучением персонала. Так, грамотно спроектированная инфраструктура позволяет автоматизировать большую часть рутинных операций, освобождать время сотрудников для работы над творческими задачами. Кроме того, использование специализированного оборудования и технологий упрощает процессы адаптации новых сотрудников, что сокращает время на освоение стандартов производства и усиливает экономическую эффективность бизнеса.

Таким образом, экономическая целесообразность творческой инфраструктуры определяется её способностью повышать устойчивое и адаптивное к изменениям рыночной среды развитие бизнеса. Творческая инфраструктура — это современный инструмент, который позволяет интегрировать креативность в производственные процессы, снизить издержки и построить успешный новый бизнес.

Строительное планирование. Процесс строительного планирования для кондитерской фуд-флористики представляет собой стратегическую задачу, направленную на создание функциональной и креативной среды. Формирование инфраструктуры охватывает сразу несколько ключевых аспектов, включая организацию эффективных производственных процессов и обеспечение условий для разработки инновационных решений. При этом особое значение приобретает способность формируемой среды отражать специфику данного направления, в котором технические процессы тесно связаны с художественными задачами. Одним из важных принципов проектирования является необходимость интеграции технологических решений с учетом специфических потребностей данной отрасли. Пространство должно быть организовано таким образом, чтобы каждый элемент — от инженерных систем до зон взаимодействия сотрудников — способствовал достижению производственных и творческих целей. Как правило, архитектурные и технические решения согласовываются с особенностями сырья, материалов и оборудования, что позволяет повысить эффективность работы [4]. Грамотное планирование предполагает долгосрочное видение, в рамках которого важным аспектом становится возможность адаптации инфраструктуры. Пространство проектируется с расчетом на изменения в технологии производства, появление новых требований или расширение масштабов деятельности, что закладывает основу для устойчивого развития бизнеса и обеспечивает экономическую эффективность на всех этапах его роста.

В рамках авторской методики проектирования производственно-творческой инфраструктуры для кондитерской фуд-флористики выделяются три основных элемента: оснащение помещений, проектирование зоны для работы, выбор подрядчиков и материалов. Их совокупность отражает минимальные требования как для запуска бизнеса в данной области, так и его реализации в ближайшей перспективе. Целесообразно подробно рассмотреть каждый из них.

Оснащение помещений. Оснащение помещений в проектировании производственно-творческой инфраструктуры для кондитерской фуд-флористики играет важную роль, так как, по сути, задаёт тон всему процессу. Пространство, в котором рождаются уникальные гастрономические и эстетические решения, должно быть организовано так, чтобы обеспечить комфорт для мастеров и вместе с тем поддерживать технологическую точность каждого этапа работы. Именно оснащение закладывает основу для гибкости и функциональности процессов, создаёт необходимые условия для креативного взаимодействия и инновационной деятельности.

Ключевым аспектом оснащения является выбор оборудования, которое способно отвечать как требованиям безопасности, так и специфике задач кондитерской фуд-флористики. Так, для работы с шоколадом и карамелью требуется техника с тонкими настройками температуры, а для создания деталей из съедобных материалов необходимо высокоточное режущее и формовочное оборудование. На практике часто используют специальные инфракрасные лампы, которые используются для работы с такими материалами, как карамель или изомальтит. Такие лампы предназначены для поддержания материала в необходимом состоянии для создания сложных декоративных элементов. Ярким примером являют решения от компании Martellato (рис. 1).



Рисунок 1 — Сахарная инфракрасная лампа Martellato [5]

Использование специализированных инструментов исключает риски порчи материалов, обеспечивает точность исполнения и упрощает процесс создания сложных конструкций. Каждый элемент оснащения должен быть нацелен на уменьшение ошибок, экономию времени и увеличение производительности.

Инфраструктура помещения, ориентированного на фуд-флористику, включает в себя многофункциональные рабочие зоны, которые способны трансформироваться в зависимости от потребностей команды. Важно продумать использование модульного оборудования, которое может адаптироваться под разнообразные задачи, что особенно актуально для мастеров, работающих с широким спектром ингредиентов и материалов, которые требуют специфической обработки. Немаловажно и то, что пространственная адаптивность формирует уникальное рабочее окружение, в котором творчество и технология становятся равноправными партнёрами [6].

Оснащение помещения также неразрывно связано с вопросами эргономики. Для длительной работы за столами или с крупногабаритным оборудованием требуется соблюдение стандартов, которые учитывают удобство и безопасность мастеров. Так, высота столов, доступ к инструментам и размещение устройств должны быть оптимизированы под рост и особенности работы сотрудников. Кроме того, система хранения материалов и инструментов должна быть организована таким образом, чтобы ускорить доступ к необходимому оборудованию и при этом сохранить порядок. Иными словами, дополненное продуманной логистикой внутри помещения удобство позволяет флористам-кондитерам сосредоточиться на творческих задачах.

Ещё одной важной составляющей оснащения является поддержание санитарных норм. Особенности работы с продуктами питания обязывают использовать оборудование и материалы, которые легко очищаются и не вступают в реакцию с ингредиентами. Обычными стандартами для помещений такого типа являются нержавеющая сталь,

безопасные полимерные покрытия, фильтры для очистки воздуха и водоотводящие системы.

Наконец, значимое место в оснащении занимают вопросы энергоснабжения и инженерных коммуникаций. Так, для работы сложного оборудования, контроль температуры и влажности требуют надёжной системы электроснабжения и климатического контроля. Установка энергосберегающих технологий позволяет сократить расходы, а автоматизация систем управления минимизирует влияние человеческого фактора. Таким образом, правильно организованное оснащение улучшает производственные процессы и поддерживает устойчивое развитие всей инфраструктуры для кондитерской фуд-флористики.

Проектирование зоны для работы. Проектирование зоны для работы в производственно-творческой инфраструктуре кондитерской фуд-флористики формирует основу для оптимального взаимодействия мастеров с инструментами и материалами. Здесь важна как эргономика пространства, так и его способность адаптироваться к творческим задачам. Мастера-флористы работают с изделиями, требующими высокой точности и деликатности, поэтому проектирование зоны должно учитывать удобство доступа к ключевым ресурсам. Пространство нельзя ограничивать строгими функциональными рамками; оно должно вдохновлять, помогать сосредоточиться и, вместе с тем, обеспечивать технологическую точность работы.

Для организации такого пространства требуется чёткое зонирование. Рабочее место флориста-кондитера должно быть оборудовано так, чтобы инструменты, сырьё и заготовки находились в пределах доступности, что позволяет уменьшать ненужные перемещения, сохранять концентрацию во время рабочего процесса и экономить время. Однако важно продумать физическую зону таким образом, чтобы все элементы находились в логической последовательности, что включает в себя размещение поверхностей, способных выдерживать нагрузки работы с карамелью, шоколадом или иными материалами, для которых нужно соблюдение точность температурного контроля.

Не менее значимым аспектом является освещение. Для работы с мелкими деталями и сложными декоративными элементами необходимы источники света с регулировкой интенсивности и температуры. Проектирование зоны должно учитывать возможность настроек для различных задач: от резки декоративных элементов до сборки крупных композиций. При этом правильно организованное освещение, будучи частью производственного процесса, способствует снижению утомляемости глаз и улучшает общее восприятие продукта [7].

Проектирование зоны работы также предполагает интеграцию элементов цифровых технологий. Так, мастера-флористы, работающие с 3D-моделями, должны иметь возможность подключать устройства для визуализации, анализа и корректировки своих изделий. В частности, рабочее место может включать в себя встроенные экраны для просмотра макетов или анализа проектной документации, что повышает точность работы и позволяет сразу вносить изменения, если композиция требует корректировок. Кроме того, продуманная интеграция цифровых элементов уменьшает необходимость перемещений между разными участками помещения. Однако использование подобных цифровых решений характерно для среднего и крупного бизнеса в области пищевой промышленности, тогда как фуд-флористика в настоящее время представляет собой новую отрасль, поэтому здесь более распространённым способом создания продукции является «чистый» ручной труд.

Тем не менее, комфорт флористов-кондитеров довольно важен, а потому пространство должно быть адаптировано к индивидуальным потребностям работников. Важно учитывать рост, особенности работы с инструментами, возможность изменять высоту поверхностей или наклон рабочей плоскости. При этом сама рабочая зона должна быть интуитивно понятной [8]: каждый элемент пространства располагается так, чтобы флористов-кондитеры могли использовать его сразу, без необходимости сложной настройки, в результате чего создаётся такая среда, использование которой в работе воспринимается как естественный процесс.

Зона для работы в производственно-творческой инфраструктуре становится центром концентрации творческой энергии. Однако её проектирование — это не просто планирование удобства, но создание пространства, которое задаёт ритм и темп работы. В кондитерской фуд-флористике мелкие ошибки могут обернуться значительными потерями, в связи с чем продуманность каждого элемента в рабочей зоне напрямую влияет на качество конечного продукта и репутацию бизнеса.

Выбор подрядчиков и материалов. Для создания пространства, которое должно быть максимально адаптировано под специфические задачи, важную роль играет организация выбора подрядчиков и материалов в проектировании производственно-творческой инфраструктуры для кондитерской фуд-флористики. Процесс подбора строительных материалов, равно как и специалистов для их использования, строится на сочетании профессиональной компетенции и понимания тонкостей работы в данной отрасли. Особенность фуд-флористики заключается в том, что каждая деталь рабочего пространства должна учитывать производственные, санитарные и эстетические требования, но при этом одновременно оставаться частью единой концепции.

Материалы, которые используются для строительства, являются основой стабильности и функциональности инфраструктуры [9]. Применение таких современных строительных решений, как антимикробные покрытия или влагостойкие панели, позволяет обеспечить санитарную безопасность и повысить надёжность всех элементов пространства. Каждый материал проходит этап оценки как по его физическим характеристикам, так и по удобству эксплуатации в условиях интенсивной нагрузки. Например, отделочные покрытия выбираются с учётом их способности к быстрому очищению и устойчивости к механическим повреждениям, что особенно важно для зоны подготовки и обработки пищевых ингредиентов.

Выбор подрядчиков — это нелёгкий процесс. В процессе отбора приоритет отдается тем специалистам и компаниям, которые имеют опыт работы в сфере креативного производства и способны адаптировать свои услуги под специфические потребности. Важным критерием в этом отношении является готовность подрядчиков взаимодействовать с клиентом на всех этапах реализации проекта, начиная от обсуждения концепции и заканчивая введением объекта в эксплуатацию. Кроме того, кроме соблюдения стандартных технических норм подрядчики должны учитывать и такие характерные для фуд-флористики дополнительные требования, как температурные условия или особенности инженерных коммуникаций.

Качество материалов должно подтверждаться сертификацией, однако в ряде случаев проводится дополнительное тестирование для проверки их соответствия конкретным задачам. Ярким примером может быть использование нержавеющих покрытий для поверхностей, которые контактируют с пищевыми продуктами. Помимо стандартов безопасности, такие покрытия обеспечивают устойчивость к агрессивным средам (высокая влажность, химические чистящие средства). Также внимание уделяется долговечности и возможности замены отдельных элементов, что снижает затраты на последующую модернизацию инфраструктуры.

Взаимодействие между заказчиком и подрядчиками включает в себя прозрачное обсуждение всех деталей проекта, что позволяет уменьшить риски недопонимания и исключить такие ситуации, когда выполнение задачи не соответствует изначально заявленным требованиям. Важным является и то, чтобы подрядчики проявляли гибкость в процессе работы, так как на этапах реализации могут возникнуть необходимость адаптации планов к новым условиям. Так, при выборе материалов для отделки помещения может потребоваться учесть изменения в проекте, связанные с установкой крупногабаритного оборудования. Подрядчики и материалы в рамках проектирования производственно-творческой инфраструктуры для кондитерской фуд-флористики рассматриваются в качестве способа реализации творческой концепции пространства. Инфраструктура кондитерской фуд-флористики должна вдохновлять сотрудников и соответствовать эстетическим стандартам бренда, поэтому важно, чтобы материалы гармонично вписывались в общую идею дизайна.

Таким образом, триединство элементов методики проектирования производственно-творческой инфраструктуры для кондитерской фуд-флористики задаёт основу для формирования пространства, которое удовлетворяет минимальным требованиям к бизнесу. Реализация представленных элементов в свою очередь позволяет организовать ин-

фраструктуру, соответствующую ключевым параметрам ведения эффективного и устойчивого бизнеса в данной отрасли, что показано на рис. 2.

Комплексный подход к проектированию инфраструктуры обеспечивает выполнение таких базовых задач, как создание комфортных и функциональных условий для работы, а также формирование уникальных конкурентных преимуществ. Продуманная интеграция всех трёх элементов позволяет наладить процессы таким образом, чтобы каждый из них дополнял и усиливал другие. Оснащение помещений способствует рациональному использованию пространства, проектирование рабочей зоны создаёт условия для эффективной организации труда, а грамотный выбор подрядчиков и материалов выступает гарантией долговечности, безопасности и соответствия требованиям бизнеса. В совокупности эти аспекты закладывают надёжную основу для построения производственной и креативной среды, способной адаптироваться к изменениям рынка и отвечать самым высоким ожиданиям клиентов и партнёров в такой новой отрасли, как кондитерская фуд-флористика.

Влияние грамотно спроектированной инфраструктуры на производительность. Грамотно организованная инфраструктура оказывает значительное влияние на производительность в кондитерской фуд-флористике, так как позволяет флористам-кондитерам эффективно использовать ресурсы и уменьшать потери времени. На практике можно выделить множество случаев, когда нерациональное планирование пространства приводило к замедлению работы. Так, например, отсутствие продуманного размещения оборудования вынуждало мастеров перемещаться между различными зонами цеха, что негативно влияло на общий темп производства. Однако посредством корректировки расположения станков, рабочих поверхностей и зон хранения удалось значительно сократить количество ненужных перемещений и ускорить процесс выполнения заказов.

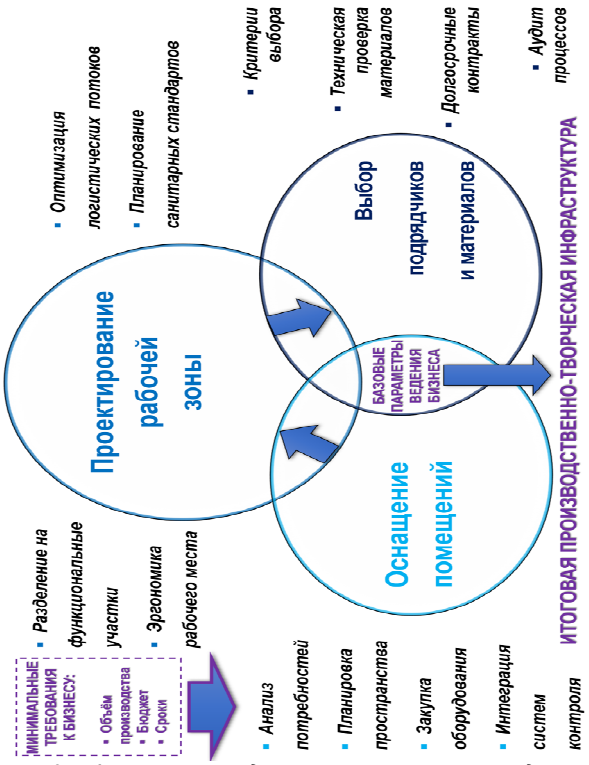


Рисунок 2 — Авторская методика проектирования производственно-творческой инфраструктуры для кондитерской фуд-флористики
Источник: авторская разработка

Рациональная организация пространства способствует улучшению взаимодействия между сотрудниками, что особенно важно для создания сложных композиций. В одном из проектов распределение рабочих мест было адаптировано с учётом необходимости совместной работы нескольких специалистов над одним изделием. Для этого были установлены столы с интегрированными системами хранения и локальными источниками света, что упростило доступ к материалам и обеспечило более слаженную работу команды. Подобные изменения ускорили выполнение заказов и сократили вероятность ошибок, вызванных недостаточной координацией между работниками.

Применение современных технологий в рамках продуманной инфраструктуры позволяет уменьшать влияние человеческого фактора, несмотря на то что сами продукты в кондитерской фуд-флористики во многом по-прежнему создаёт человек. Так, в процессе работы с шоколадом использование высокоточного оборудования для температурного контроля исключает риск порчи продукта вследствие отклонений от технологических параметров. Опыт использования автоматизированных систем управления процессами показал, что внедрение таких решений особенно эффективно в условиях напряжённого производственного графика, когда требуется выполнять заказы без перерывов и с высоким качеством (сезонный фактор).

Эргономика пространства оказывает непосредственное влияние на физическое и эмоциональное состояние флористов-кондитеров, что, в свою очередь, сказывается на их производительности. В ходе одного из экспериментов стандартные рабочие столы были заменены регулируемыми по высоте поверхностями, что предоставило сотрудникам возможность выбирать оптимальное положение для работы. Нововведение позволило снизить утомляемость и повысить общий уровень удовлетворённости работой, что положительно отразилось на качестве и скорости выполнения рабочих задач.

Адаптированная к специфическим условиям работы инфраструктура формирует предпосылки для внедрения новых методик и технологий. Например, использование модульных элементов в оборудовании позволяет оперативно модифицировать рабочие места для создания сложных заказов. Реализация такого подхода была успешно протестирована в одном из цехов, когда необходимость частого изменения процесса производства требовала высокой гибкости в организации рабочего пространства. Результатом стало значительное сокращение времени на переналадку оборудования и подготовку материалов.

Также важную роль в поддержании непрерывности производственного процесса играет и надёжность инженерных систем. В одном из случаев сбои в системе климат-контроля привели к необходимости временного прекращения работы, что вызвало задержку в выполнении заказов и ухудшение качества продукции. После внедрения резервных систем вентиляции и контроля температуры аналогичных ситуаций удалось избежать, что обеспечило стабильность работы и повысило доверие клиентов к производителю, в результате чего числа заказов увеличилось.

Таким образом, грамотное проектирование инфраструктуры оказывает комплексное влияние на производительность в кондитерской фуд-флористике, что обеспечивает баланс между технологическими возможностями, эргономическими стандартами и организацией рабочего процесса. Рациональное использование пространства, внедрение современных технологий и адаптация рабочих мест под специфические задачи создают условия для повышения эффективности на всех уровнях производства, что позволяет уменьшить потери времени, улучшить взаимодействие сотрудников и стабилизировать качество продукции в рамках неопределённости рынка [10].

Заключение. Создание производственно-творческой инфраструктуры для кондитерской фуд-флористики подразумевает интеграцию экономической рациональности, технологической адаптивности и комфортных условий для креативной деятельности.

Продуманное проектирование формирует устойчивую основу для внедрения инновационных решений, оптимизации производственных процессов и снижения затрат. Элементы авторской методики — оснащение помещений, проектирование рабочих зон и стратегический выбор подрядчиков — объединяются в единую бизнес-систему, направленную на обеспечение стабильности и повышения эффективности. Рациональное использование пространства, внедрение современных технологий и гибкость в организации процессов усиливают возможности бизнеса в отрасли кондитерской фуд-флористики, что делает его конкурентоспособным и адаптивным к изменениям рыночной среды.

Таким образом, можно сказать, что производственно-творческая инфраструктура выступает в роли стратегического инструмента, который раскрывает творческий и деловой потенциал фуд-флористики и обеспечивает её устойчивое развитие, во всяком случае на начальном этапе развития бизнеса.

Литература

1. Кореньков А. О. Инфраструктурные факторы развития креативных индустрий // Инновации и инвестиции. — 2022. — №. 3. — С. 182-186.

2. Саковская П. А. Стандарты во флористике: проблемы и решения // Актуальные вопросы современной науки: теория, технология, методология и практика. — 2021. — С. 399-404.

3. Спиридонов Е. Э. Неэффективное управление оборотным капиталом как основной ограничивающий фактор устойчивого развития малых и средних предприятий // Источник. — 2024. — Т. 101. — С. 256-262.

4. Чичагов А. В. Архитектурное проектирование высокотехнологичных венчурных предприятий (технологических стартапов) // Информатизация в цифровой экономике. — 2023. — №. 3. — С. 243-264.

5. Sugar Lamp / Martellato. — URL: https://www.martellato.com/product/sugar-lamp.html (дата обращения: 23.01.2025).

6. Сомина И. В., Кондаков М. В. Комплексный взгляд на цифровую трансформацию бизнеса //Ресурсосбережение. Эффективность. Развитие. — 2021. — С. 588-595.

7. Мамедов Д. Ф. О., Мурадли З. М. К., Салманов М. С. О. Инструментарий для эскизного проектирования на этапах разработки системы управления гибким производственным участком // Известия высших учебных заведений. Приборостроение. — 2024. — Т. 67. — №. 2. — С. 153-161.

8. Морозова Е. А., Марченко М. Н. Эргономика рабочего места в дизайн-проектировании интерьера офисного пространства // Дизайн и архитектура: синтез теории и практики: сборник научных трудов VI Международной научно-практической конференции. — 2022. — Т. 6. — С. 231-235.

9. Карпушкин А. С. Совершенствование способа проектирования при конкурентном выборе подрядчика на примере зарубежных подходов // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. — 2021. — №. 10. — С. 526-534.

10. Шлыкова Т. Н. Развитие флористического бизнеса в условиях санкций // Актуальные вопросы экономики и агробизнеса. — 2023. — С. 435-438.

The methodology of designing the production and creative infrastructure for confectionery food floristry

Popov A.I.

The article presents a methodology for designing the production and creative infrastructure for a new branch of business, namely confectionery food floristry. The article discusses the principles of creating optimal conditions for production processes aimed at increasing efficiency and creativity, as well as ways to adapt infrastructure to the economic and technological challenges of business. The economic feasibility of creative infrastructure for confectionery food floristry is considered, construction planning is revealed, and the impact of a well-designed infrastructure on productivity is described. The mechanisms of forming a flexible and functional space capable of integrating modern technological solutions that ensure the sustainable development of the industry are analyzed. It has been established that the trinity of elements of the infrastructure design methodology (equipment of premises, design of work areas and the strategic choice of contractors and materials) sets the basis for the formation of a space that meets the minimum business requirements. The implementation of the presented author's methodology has made it possible to increase productivity and sustainable business development, as well as set directions for long-term development within this industry.

Keywords: confectionery food-floristry, production, creativity, infrastructure, design, pastry florist, work area

References

1. Korenkov A. O. Infrastructural factors of the development of creative industries // Innovations and investments. — 2022. — No. 3. — P. 182-186.
2. Sakovskaya P. A. Standards in floristics: problems and solutions // Current issues of modern science: theory, technology, methodology and practice. — 2021. — P. 399-404.
3. Spiridonov E. E. Inefficient management of working capital as the main limiting factor in the sustainable development of small and medium-sized enterprises // Source. — 2024. — Vol. 101. — P. 256-262.
4. Chichagov A.V. Architectural design of high-tech venture enterprises (technology startups) // Informatization in the digital economy. — 2023. — No. 3. — P. 243-264.
5. Sugar Lamp / Martellato. — URL: https://www.martellato.com/product/sugar-lamp.html (accessed date: 23.01.2025)
6. Somina I. V., Kondakov M. V. A comprehensive view of the digital transformation of business //Resource conservation. Effectiveness. Development. — 2021. — P. 588-595.
7. Mammadov D. F. O., Muradli Z. M. K., Salmanov M. S. O. Tools for preliminary design at the stages of development of a flexible production site management system // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Instrument engineering. — 2024. — Vol. 67. — No. 2. — P. 153-161.
8. Morozova E. A., Marchenko M. N. Workplace ergonomics in interior design of office space // Design and architecture: synthesis of theory and practice: collection of scientific papers of the VI International Scientific and Practical Conference. — 2022. — Vol. 6. — P. 231-235.
9. Karpushkin A. S. Improving the design method in the competitive selection of a contractor using the example of foreign approaches // Izvestiya Tulskogo gosudarstvennogo universiteta. Technical sciences. — 2021. — No. 10. — P. 526-534.
10. Shlykova T. N. The development of the floral business in the context of sanctions // Actual issues of economics and agribusiness. — 2023. — P. 435-438.

Социальные медиа как двигатель поведенческих трансформаций: влияние бренд-сообществ на потребительское поведение в цифровой эре

Рожкова Анастасия Романовна
ассистент кафедры маркетинга, Санкт-Петербургский государственный экономический университет, rozhkova.nastia@yandex.ru

В условиях цифровой трансформации социальные медиа стали ключевым инструментом, который оказывает влияние на поведение потребителей. Бренд-сообщества в социальных медиа играют важную роль в формировании модели взаимодействий между брендом и их аудиторией, стимулируя активное участие пользователей сообществ в жизни бренда и тем самым повышая лояльность. Цель статьи – исследование роли бренд-сообществ в трансформации потребительского поведения, с помощью анализа механизмов их влияния, изучения успешных кейсов взаимодействия бренд-сообществ с их аудиториями.
Ключевые слова: бренд-сообщества, социальные медиа, взаимодействие с потребителями, влияние бренд-сообществ, потребительское поведение, путь клиента

Введение

В эпоху цифровизации социальные медиа являются неотъемлемой частью нашей жизни, что позволяет им оказывать значительное влияние на поведение потребителей. Социальные медиа платформы не только предоставляют возможность мгновенного поиска и обмена информацией, но и формируют новые модели взаимодействия между брендами и их аудиторией. Бренд-сообщества в социальных медиа – мощный инструмент, который способен трансформировать потребительское поведение, стимулировать активное участие пользователей в жизни сообщества, а также формировать лояльность к бренду. [1]

Актуальность данной темы обусловлена стремительным ростом влияния социальных медиа на процессы принятия решений потребителями. На сегодняшний день пользователи сети Интернет все чаще обращаются к рекомендациям и отзывам, контенту, который создают участники бренд-сообществ, что и делает их важным элементом в цифровой стратегии компаний. С помощью изучения феномена бренд-сообществ возможно не только понять механизмы воздействия, но и разработать эффективные подходы к управлению потребительским опытом.

Целью данной статьи является изучение роли бренд-сообществ в социальных медиа в трансформации потребительского поведения. Статья направлена на углубление понимания того, как бренд-сообщества в социальных медиа меняют потребительское поведение, а также определения новых возможностей для бизнеса в современную эпоху цифровой трансформации. В статье анализируются механизмы влияния бренд-сообществ на поведение потребителей, рассматриваются кейсы успешных бренд-сообществ и их стратегии взаимодействия с аудиторией. Помимо этого, предлагаются практические рекомендации для бизнеса по эффективному использованию бренд-сообществ.

Теоретическая база

Понятие бренд-сообщества

Бренд-сообщество – это группа людей, которые объединены между собой общими интересами, в частности к конкретному бренду. Данные сообщества могут существовать как офлайн, так и онлайн, именно бренд-сообщества в онлайн-формате и будут рассмотрены в данной статье. В онлайн пространстве бренд-сообщества существуют на базе социальных медиа, таких как Instagram (принадлежит компании Meta, признанной экстремистской и запрещённой на территории РФ), ВКонтакте, Telegram и других, что позволяет брендам напрямую взаимодействовать с аудиторией. В отличие от традиционных офлайн бренд-сообществ, бренд-сообщества в социальных медиа отличаются масштабируемостью, высокой скоростью взаимодействия и глобальностью [5]

Социальные медиа как платформа взаимодействия

Социальные медиа стали мощным инструментом для коммуникации между брендами и потребителями. Особенность взаимодействия в социальных сетях заключается в мгновенности, интерактивности визуальной привлекательности [3]. С их помощью пользователи имеют возможность оставлять отзывы, делиться опытом и участвовать в обсуждениях, что увеличивает их вовлеченность.

Алгоритмы социальных медиа играют ключевую роль в формировании поведения пользователей, так как они определяют какой контент будет показан, основываясь при этом на аналитике интересов и предпочтений пользователей [7].

Потребительское поведение в цифровую эру

В условиях цифровизации поведение потребителей претерпевало значительные изменения. Одной из ключевых тенденций стало влия-

ние пользовательского контента (UGC) на принятие решений, исследования говорят о том, что 93% потребителей читают отзывы и рекомендации, считая их важным фактором при выборе товаров. [8].

Также важную роль играет социальное доказательство. Говоря простым языком, работает принцип «если другие покупают, значит, это стоит приобрести мне», данный принцип усиливается благодаря визуальному контенту, который пользователи публикуют в социальных сетях.

Путь клиента или customer journey тоже проходит через трансформацию. Ввиду того, что в цифровую эпоху потребители проходят более сложный и долгий путь клиента, который включает в себя поисковые запросы, сравнение товаров, социальные рекомендации и интерактивное взаимодействие с брендом [4] это требует от компании адаптации стратегии к новым форматам и каналам взаимодействия.

Механизмы влияния бренд-сообществ

Формирование лояльности

Лояльность потребителей в бренд-сообществах формируется за счет активного участия пользователей. Когда участники сообщества вовлекаются в создание контента, обсуждение продукта или услуги, а также в совместные проекты, они ощущают себя частью чего-то большего, чем просто клиенты. Исследования говорят о том, что активное участие в бренд-сообществах увеличивает уровень лояльности на 30% [6].

Эмоциональная привязка к бренду достигается через создание уникального опыта взаимодействия. Бренды, успешно использующие эмоциональные триггеры, такие как чувство принадлежности, вдохновение, усиливают привязанность потребителей к бренду. Например, бренд-сообщество Apple объединяет пользователей вокруг идей инноваций и креативности, что создает дополнительную привязку к бренду.

Социальное доказательство и доверие

Социальное доказательство – это психологический феномен, согласно которому потребитель склонен принимать решение, основываясь на действиях других потребителей. В контексте бренд-сообщества социальное доказательство может проявляться через ugc-контент, отзывы, рейтинги или рекомендации других пользователей и участников сообщества. Исследования говорят о том, что 88% потребителей доверяют отзыва так же, как и личным рекомендациям [8].

Вовлечение и участие

Вовлечение пользователей в бренд-сообщества достигается путем интерактивного контента. Опросы, конкурсы, прямые эфиры и иные форматы позволяют участникам сообщества активно взаимодействовать с брендом. Например, бренд Nike использует мобильное приложение Nike Run Club с целью создания сообщества вокруг здорового и спортивного образа жизни. В данном приложении участники делятся своими достижениями, что способствует укреплению связей внутри бренд-сообщества.

Влияние на поведенческие трансформации

Изменение привычек потребления

Бренд-сообщества играют значительную роль в формировании новых паттернов поведения потребителя. Через активное участие в сообществах пользователи социальных медиа не только узнают о продуктах или услугах бренда, но и меняют свои привычки. С помощью приложения Nike Run Club компания Nike активно продвигает здоровый образ жизни, объединяя миллионы пользователей идеей активного образа жизни.

Эволюция customer journey

Традиционный путь клиента в цифровую эпоху также претерпел изменения, бренд-сообщества, как уже говорилось ранее, стали ключевым элементом процесса. На этапе поиска потребители чаще обращаются к отзывам и рекомендациям в социальных медиа для оценки качества продукта. На этапе покупки бренд-сообщества упрощают процесс выбора, предоставляя пользователям задать интересующие их вопросы и получить советы от участников сообщества. Например, бренд Sephora активно использует бренд-сообщество для обсуждения продуктов бренда между участниками сообщества, что повышает конверсию и продажи.

Формирование ценностей и убеждений

Бренд-сообщества также становятся платформой для продвижения экологических и социальных инициатив, что способствует изменению культурных и потребительских норм. Например, бренд Patagonia активно продвигает устойчивое потребление в своих бренд-сообществах, путем вовлечения пользователей в экологические акции и кампании. Подобные инициативы не только укрепляют лояльность, но и способствуют распространению ценностей (забота об окружающей среде и социальная справедливость).

Рекомендации для бизнеса

Создание и развитие бренд-сообществ

Для успешного создания и развития бренд-сообществ компании должны использовать стратегии вовлечения пользователей. Они включают в себя создание релевантного и уникального контента, который стимулирует участников быть активными. Например, организация онлайн-мероприятий или конкурсов, где пользователи могут поделиться своим опытом. Использование интерактивного контента также помогает поддерживать связь с аудиторией и удерживать их внимание. Исследования показывают, что интерактивный контент повышает уровень вовлеченности пользователей на 40% [2].

Работа с обратной связью

Обратная связь от пользователей и клиентов – ценнейший источник информации, который может помочь улучшить качество продуктов или услуг, с его помощью создается понимание того, что нужно улучшить в работе компании и работе с клиентами. Компании должны активно собирать и анализировать отзывы, чтоб выявлять ключевые проблемы и реагировать на предложения клиентов по улучшению их бренда. С негативными отзывами необходимо работать оперативно и профессионально.

Этика и прозрачность

В современном мире прозрачность и этика являются ключевыми факторами успеха бренд-сообщества. Компании должны избегать манипулятивных тактик в продвижении своих продуктов или услуг, таких как фейковые отзывы или скрытая реклама, поскольку это может испортить репутацию бренда и подорвать доверие потребителей.

Заключение

Основные выводы

Бренд-сообщества стали мощным инструментом трансформации потребительского поведения в условиях цифровизации. Они не только формируют лояльность и доверие, но и влияют на привычки пользователей, их ценности и процесс принятия решений о покупке. Социальные медиа предоставляют уникальные возможности для взаимодействия с аудиторией, что позволяет брендам создавать эмоциональные и долгосрочные отношения с потребителями.

Перспективы исследования

Будущие исследования на тему бренд-сообществ в социальных медиа могут быть направлены на изучение влияния искусственного интеллекта на взаимодействие между брендами и потребителями. Например, использование искусственного интеллекта для общения с пользователями и его помощи в создании персонализированного контента для каждого отдельного пользователя.

Литература

1. Рожкова, А. Р. Искусство создания успешных бренд-сообществ в эпоху социальных медиа / А. Р. Рожкова // Modern Economy Success. – 2024. – № 3. – С. 77-82. – DOI 10.58224/2500-3747-2024-3-77-82. – EDN NHDGGA.

2. Pulizzi, Joe How entrepreneurs use content to build massive audiences and create radically successful businesses. - New York : McGraw-Hill Education, 2015. - 360 c

3. Andreas M. Kaplan, Michael Haenlein Users of the World, Unite! The Challenges and Opportunities of Social Media // Business Horizons. - 2010. - №53(1). - С. 59-68

4. Lemon, K. N., & Verhoef, P. C Understanding Customer Experience Throughout the Customer // Journal of Marketing. - 2016. - №80(6). - С. 69-96.

5. Robert V Kozinets Netnography: Doing Ethnographic Research Online // SAGE Publications. – 2010

6. Roderick J. Brodie Consumer Engagement in a Virtual Brand Community: An Exploratory Analysis // Journal of Business Research . - 2011. - №66(1)].

7.Shoshana Zuboff The age of surveillance capitalism: the fight for a human future at the new frontier of power // AI & SOCIETY. - 2020. - №38(6)

8. Local Consumer Review Survey 2022 // brightlocal URL: https://www.brightlocal.com/research/local-consumer-review-survey-2022/

Social Media as a Driver of Behavioral Transformations: The Impact of Brand Communities on Consumer Behavior in the Digital Era

Rozhkova A.R.

Saint Petersburg State University of Economics

In the context of digital transformation, social media has become a key tool that influences consumer behavior. Brand communities in social media play an important role in shaping the model of interactions between the brand and their audience, stimulating the active participation of community users in the life of the brand and thereby increasing loyalty. The purpose of the article is to study the role of brand communities in the transformation of consumer behavior by analyzing the mechanisms of their influence, studying successful cases of interaction between brand communities and their audiences.

Keywords: brand communities, social media, interaction with consumers, influence of brand communities, consumer behavior, customer path

References

1. Rozhkova, A. R. The Art of Creating Successful Brand Communities in the Age of Social Media / A. R. Rozhkova // Modern Economy Success. - 2024. - No. 3. - P. 77-82. - DOI 10.58224/2500-3747-2024-3-77-82. - EDN NHDGGA.
2. Pulizzi, Joe How entrepreneurs use content to build massive audiences and create radically successful businesses. - New York : McGraw-Hill Education, 2015. - 360 p
3. Andreas M. Kaplan, Michael Haenlein Users of the World, Unite! The Challenges and Opportunities of Social Media // Business Horizons. - 2010. - No. 53 (1). - pp. 59-68
4. Lemon, K. N., & Verhoef, P. C Understanding Customer Experience Throughout the Customer // Journal of Marketing. - 2016. - No. 80(6). - P. 69-96.
5. Robert V Kozinets Netnography: Doing Ethnographic Research Online // SAGE Publications. – 2010
6. Roderick J. Brodie Consumer Engagement in a Virtual Brand Community: An Exploratory Analysis // Journal of Business Research. - 2011. - No. 66(1)].
7.Shoshana Zuboff The age of surveillance capitalism: the fight for a human future at the new frontier of power // AI & SOCIETY. - 2020. - No. 38(6)
8. Local Consumer Review Survey 2022 // brightlocal URL: https://www.brightlocal.com/research/local-consumer-review-survey-2022/

Разработка и внедрение системы непрерывной оценки и развития компетенций проектных менеджеров

Розанов Всеволод Алексеевич
аспирант Московского финансово-промышленного университета «Синергия», lord.vsevolod@mail.ru

В условиях постоянных изменений и высокой динамики современного рынка успешное управление проектами требует не только применения эффективных методик, но и постоянного развития компетенций проектных менеджеров. Актуальность исследования заключается в необходимости формирования системного подхода к оценке и развитию профессиональных качеств специалистов, что позволяет улучшать результаты их работы и обеспечивать устойчивое конкурентное преимущество компании. Цель работы — разработать и внедрить систему непрерывной оценки и развития компетенций проектных менеджеров, способную адаптироваться к различным отраслям и уровням сложности проектов.

Результаты исследования показывают, что систематическая оценка компетенций с акцентом на непрерывное обучение способствует значительному росту профессиональных навыков менеджеров. Особое внимание уделено таким компетенциям, как управление временем, лидерские качества и адаптивность к изменениям. Практическое применение разработанной системы демонстрирует повышение мотивации сотрудников и улучшение показателей успешности проектов. Полученные выводы представляют интерес для руководителей и HR-специалистов, стремящихся к формированию профессиональных и гибких проектных команд.

Ключевые слова: проектные менеджеры, развитие компетенций, оценка, профессиональный рост, непрерывное обучение.

Введение

В современных условиях высокой конкуренции и постоянных изменений в деловой среде эффективность управления проектами напрямую зависит от уровня профессиональной подготовки проектных менеджеров. Компании, стремящиеся к успешной реализации своих стратегических целей, вынуждены уделять особое внимание развитию компетенций своих сотрудников, поскольку это позволяет обеспечить гибкость и результативность их работы. Особую важность приобретает систематический подход к оценке и развитию профессиональных навыков, что требует внедрения современных инструментов и методик.

Актуальность темы обусловлена необходимостью создания системы, способной не только объективно оценивать компетенции проектных менеджеров, но и способствовать их постоянному совершенствованию. Компетенции, такие как лидерство, управление рисками, навыки планирования и коммуникации, являются ключевыми для успешной реализации проектов и требуют регулярного обновления и развития.

Целью данной статьи является анализ современных методов оценки компетенций проектных менеджеров и разработка системы, ориентированной на их непрерывное развитие. На основе изучения теоретических моделей и практического опыта московских компаний, статья направлена на создание подхода, который позволит повысить качество управления проектами и поддерживать высокую мотивацию сотрудников.

Настоящее исследование представляет интерес для руководителей проектных организаций и специалистов в области управления человеческими ресурсами, заинтересованных в формировании профессиональных команд и повышении конкурентоспособности бизнеса.

Результаты исследования

Оценка эффективности работы сотрудников компании представляет собой процесс, связанный с анализом соответствия их деятельности установленным требованиям и целям организации, а также проверкой рациональности выполнения задач и анализа конечных результатов труда. Эта оценка играет значительную роль, особенно в компаниях, предъявляющих высокие требования к своим специалистам, где необходимо соответствие определенным стандартам [18].

Часто эффективность сотрудников ошибочно отождествляют с производительностью или объемом выполненной работы. Несмотря на взаимосвязь данных понятий, их следует четко разграничивать. Например, высокая производительность и большой объем выполненной работы не гарантируют эффективного результата, если итоговый продукт неудовлетворителен.

Компании преследуют различные цели при оценке эффективности сотрудников, однако среди них можно выделить общие задачи. Это расширение функциональных обязанностей сотрудников, формирование согласованных и продуктивных команд, внедрение системы премирования и бонусных выплат, выявление перспективных специалистов для возможного продвижения на руководящие должности, предоставление обратной связи по улучшению производительности, установление соответствия занимаемой должности и создание основы для профессионального роста с последующим повышением уровня трудовой эффективности.

Однако, проведение мероприятий по повышению эффективности сотрудников или отслеживание ее текущего состояния теряет смысл, если организация не обладает должной подготовкой и инструментами для качественной оценки результатов их труда. Для обеспечения объективности процесса оценки эффективности сотрудников, важно использовать четко определенные критерии. Определение этих критериев является ключевым моментом подготовки к процедуре оценки.

Критерии представляют собой характеристики профессиональной деятельности и поведения, которые считаются необходимыми для достижения целей сотрудника и компании в целом, согласно мнению компетентных специалистов [14, с. 34]. Иными словами, критерии оценки служат параметрами, по которым можно судить, насколько успешно работник выполняет свои обязанности. Их формулировка направляет процесс оценки, определяя, какие аспекты работы сотрудников будут анализироваться.

Одной из первостепенных задач в рамках оценки эффективности является правильный выбор критериев. Рассмотрим это на примере программистов. Если критерием эффективности назначить объем написанного кода и время, затраченное на его создание, можно прийти к ошибочному выводу, что чем больше кода написано за меньший промежуток времени, тем выше эффективность специалиста. Однако такой подход игнорирует сложность задач, для выполнения которых часто требуется значительное время и усилия на проектирование архитектуры. Таким образом, оценка только по этим параметрам может быть некорректной.

Периодическая оценка работы сотрудников, занятых в управлении проектами, позволяет определить, насколько их профессиональные знания и навыки соответствуют задачам компании. Применение научно обоснованных методов оценки способствует выявлению уровня профессионального роста, а также определению потребностей в дополнительном обучении для повышения эффективности.

В отечественной и зарубежной литературе по управлению персоналом существует множество интерпретаций понятия «оценка труда сотрудников». Хотя авторы сходятся в понимании основного содержания этого процесса, акценты в их определениях могут различаться. Например, Л.В. Марыгина, И.Л Шипелев трактуют оценку сотрудников как процесс анализа эффективности их работы, направленный на повышение производительности, справедливую оплату труда и планирование будущей деятельности [14, с. 41].

А.А. Макаров описывает оценку труда как процесс анализа способностей и технических возможностей сотрудника, который позволяет ему осознать уровень собственных знаний и опыта на определенный момент времени [13].

В исследовании, проведенном О.А. Зябликовой, рассматриваются подходы к оплате труда специалистов в сфере управления проектами. Подчеркивается, что выбор системы вознаграждения должен соответствовать специфике проектной деятельности и возможностям работодателя. Особое внимание уделяется системам оплаты труда, включающим премиальные выплаты [4].

Н.Л. Караваев и др. обращают внимание на то, что труд специалистов, работающих в области управления проектами, характеризуется высокой напряженностью. Эти сотрудники часто подвергаются воздействию неблагоприятных факторов производственной среды, что может сказываться на их здоровье. Авторы считают необходимым разработку профилактических и лечебных мер для поддержания здоровья работников, а также создание условий, повышающих надежность их труда [6].

Оценка способностей сотрудников может основываться на таких показателях, как уровень технических навыков и квалификация. Эти параметры оцениваются через призму знаний, профессиональных умений, применяемых методов работы, а также личных качеств. Такой подход позволяет проанализировать эффективность сотрудников и понять, насколько успешно функционирует организация в целом.

Ряд исследований характеризует сотрудников как группу людей, обладающих творческим потенциалом [4, 10, 12]. Технические навыки рассматриваются в этом контексте как один из важнейших факторов повышения эффективности бизнеса и достижения организационных целей.

Процесс оценки компетенций, эффективности и перспектив карьерного роста сотрудников является ключевым инструментом, обеспечивающим развитие их профессионального потенциала и продвижение по службе. Такой подход базируется на регулярной оценке навыков, моделей поведения и эффективности выполнения задач за отчетный год, завершающийся в марте. Эти оценки формируют основу для распределения переменной части годового вознаграждения. В рамках данной системы проводятся два ежегодных собеседования между оценивающим и оцениваемым, где обсуждаются текущие результаты, карьерные амбиции и возможности профессионального развития.

Оценка навыков и поведения сотрудников осуществляется на основе сеток компетенций, которые ранее были дифференцированы в зависимости от уровня иерархии и функциональной специализации, но впоследствии упрощены и унифицированы. В современной практике существуют пять основных областей навыков, применимых к большинству должностей: «выявление критических проблем», «достижение ключевых целей», «управление организационными процессами», «работа с человеческими ресурсами» и «лидерство». Дополнительно оценивается одна специфическая для каждой должности область. Эти компетенции оцениваются качественно, без количественного суммирования баллов. Основной акцент сделан на анализе траектории развития навыков сотрудника, что соответствует требованиям вынужденного рейтинга и соблюдению установленной распределительной кривой баллов [13].

Цели эффективности, определяемые на основе концепции «хосин» (японский подход к стратегическому управлению), обеспечивают ежегодное планирование направлений для улучшения повседневной работы. Основываясь на подходе кайдзен, они устанавливаются для всех уровней организации — от руководства до рядовых сотрудников. Хосин включает разработку SMART-целей, которые разрабатываются совместно сотрудником и его руководителем, а затем утверждаются. Такие цели не оказывают непосредственного влияния на карьерное развитие, определяемое компетенциями и моделями поведения, но напрямую связаны с распределением годовых бонусов, зависящих от согласованных оценок [5].

Процесс оценки завершается ежегодным собеседованием в марте, на котором руководитель дает оценку результативности сотрудника. Впоследствии результаты модерации обсуждаются на уровне департаментов с участием представителей отдела кадров. Оценка, представленная на итоговом собеседовании в июне, варьируется от 1 («неудовлетворительно») до 5 («отлично»). Этот процесс начинается с самооценки сотрудника в марте и сопровождается промежуточным собеседованием в ноябре, направленным на корректировку задач и обсуждение текущих результатов. Однако, несмотря на наличие четко структурированной системы, многие сотрудники и менеджеры отмечают ее излишнюю бюрократическую сложность и длительность, что замедляет реализацию карьерных решений [1].

Франко-бельгийская энергетическая компания, представленная как объект исследования, является мировым лидером в сфере энергетики. Организация насчитывает 153 000 сотрудников, а ее годовой оборот составляет 75 миллиардов евро (2024 год). Ее британское бизнес-подразделение, состоящее из 1000 сотрудников, работает в условиях трансформации, переходя от стадии реализации промышленного проекта к стадии развития бизнеса. Этот процесс сопровождается активным привлечением внешних подрядчиков и развитием внутренней экспертизы. Генеральный директор подразделения ежегодно оценивает членов исполнительного комитета, включая технического, финансового и коммерческого директоров. Оценка базируется на бизнес-целях, согласованных на уровне дочерних компаний, и направлена на подготовку команды к изменяющимся условиям рынка.

Процесс оценки руководителей включает три этапа: постановку целей в январе, промежуточное собеседование в середине года и итоговое интервью в декабре. Цели подразделяются на количественные (связанные с проектными задачами) и качественные (ориентированные на лидерство, управление командами и стратегическое мышление). Итоговое интервью позволяет сопоставить самооценку сотрудника с оценкой руководителя. Однако в нынешнем виде итоговая оценка подвергается критике за излишнюю формализацию, отвлекающую внимание от анализа проблем и планирования профессионального развития. В результате руководство приняло решение о пересмотре существующих подходов и отказе от громоздких процедур, направив усилия на внедрение более гибкой системы [1, с. 29–31].

Таким образом, разработка и внедрение систем непрерывной оценки и развития компетенций проектных менеджеров требует учета динамики изменений профессиональной среды, упрощения процедур и ориентации на индивидуальные потребности сотрудников. Это позволит не только повысить эффективность управления персоналом, но и создать условия для долгосрочного развития компаний в условиях конкурентного рынка.

Крупная американская фармацевтическая корпорация является одной из крупнейших проектных компаний в своем секторе, что в значительной степени обусловлено ее уникальным подходом к органическому росту, который встречается крайне редко в фармацевтической индустрии. Штаб-квартира компании расположена на Среднем Западе США, а численность сотрудников по всему миру составляет 40 000 человек. Интервьюируемый топ-менеджер возглавляет направление ценообразования и рыночного доступа в европейском подразделении компании, базирующемся в Лондоне. Компания обладает высоким уровнем признания в вопросах внутреннего управления и пользуется репутацией надежного работодателя [3].

Эволюция методов оценки сотрудников компании демонстрирует переход от формализованного и принудительного подхода к более гибкой и ориентированной на развитие системе. Ранее существовал процесс, включающий полугодовые собеседования и принудительную аттестацию, однако в 2024 году была внедрена более адаптивная система. С момента изменений больше не проводится двойных собеседований и количественной оценки, вместо этого система сосредоточена на ежегодном собеседовании, которое включает постановку индивидуальных приоритетных целей и качественную оценку.

Прежняя система была ориентирована на выполнение годового плана и оценку шести ключевых поведенческих компетенций: воплощение корпоративных ценностей, открытость внешнему миру, стратегическое принятие решений, оперативная реализация, достижение результатов через взаимодействие с другими, а также анализ и передача накопленного опыта. Каждая из компетенций оценивалась на пятиуровневой шкале (от "исключительного" до "неудовлетворительного"), что влияло на карьерное продвижение и повышение заработной платы. Однако новая система отказывается от жесткого рейтинга, ориентируясь на постановку 3–5 индивидуальных целей, что способствует большей вовлеченности сотрудников.

Повышение заработной платы теперь основано на качественной оценке и анализе рыночных условий. Проводится сравнительный анализ оплаты труда по регионам (например, в Швейцарии и Бельгии зарплаты выше, чем в Южной Европе). Сотрудникам предоставляется право на бинарную оценку их достижений и навыков, которая либо дает право на повышение заработной платы, либо нет. Такое модулированное распределение средств позволяет учитывать специфические особенности каждого рынка.

Дополнительно система оценки включает анализ командной работы с использованием инструмента E-Compass. Ранее применялись анонимные 360-градусные обзоры, позволяющие менеджерам сравнить свое поведение с восприятием коллег, подчиненных, клиентов и руководства. В настоящее время компания перешла к 180-градусным оценкам, которые проводятся между руководителем и его начальником, что позволяет позиционировать себя относительно других команд в компании.

Для анализа методов оценки, используемых в различных транснациональных компаниях, была применена аналитическая схема Хатчуэля и Вейля (1992). Она включает три измерения: формальный субстрат (технические и структурные характеристики системы), представление организационных отношений и философию управления. Ниже представлены результаты анализа пяти крупных компаний в различных отраслях (см. таблицу 1).

Таблица 1

Анализ методов оценки персонала, используемых в различных транснациональных компаниях

Характеристика	Крупная ИТ-компания в США	Ведущая французская телекоммуникационная компания	Крупная японская автомобильная компания	Крупная франко-бельгийская энергетическая компания	Крупная фармацевтическая компания США
Формальный субстрат	Три компонента: участие в прибылях, оценка компетенций, управление продвижениями. Упрощение системы: отмена рейтинга.	Сильная формализация. Оценка ориентирована на профессиональные ценности отделов.	Длительный процесс с множеством неформальных встреч.	Двухкомпонентная структура: бонусы за цели (кайдзен) и развитие навыков.	Упрощенная структура с бинарной оценкой и ориентацией на развитие.
Стабильность устройства	Органическая эволюция: меньше количественных показателей, больший акцент на поведение.	Недавние изменения в сторону упрощения.	Органическая модель: акцент на качественной оценке и автономии менеджеров.	Органическая система с ориентацией на навыки и повседневную деятельность.	Гибкий подход: минимизация централизованных правил.
Организационные отношения	Ценности, связанные с клиентом.	Приверженность профессиональным ценностям.	Стремление к консенсусу и взаимодействию.	Переход от инженерной к бизнес-культуре.	Децентрализованная ориентация на развитие компетенций.
Философия управления	Развитие навыков и компетенций.	Управление локальным социальным климатом.	Коллективное обучение и совершенствование.	Управление локальными проектами.	Ориентация на управление талантами.

Рассмотренные кейсы демонстрируют разнообразие подходов к оценке сотрудников, которые варьируются от формализованных бюрократических систем до органических, ориентированных на развитие моделей. Применение гибких и адаптивных механизмов, таких как упрощение процедур и акцент на индивидуальные приоритеты, способствует вовлечению сотрудников и повышению их мотивации. В то же время, для достижения сбалансированности между управленческим контролем и HR-политиками важно учитывать специфику отрасли, корпоративные ценности и рыночные условия.

Анализ систем оценки сотрудников в пяти транснациональных компаниях показывает наличие как общих подходов, так и уникальных особенностей в реализации процедур оценки и управления эффективностью.

К числу общих характеристик можно отнести несколько ключевых элементов. Во-первых, многолетняя практика проведения оценочных интервью сохраняется в однородном виде в большинстве компаний и включает три основные этапа: предварительную самооценку, диалог сотрудника с его руководителем и итоговый письменный отчет, фиксирующий результаты и обосновывающий выводы. Во-вторых, большинство компаний используют двухаспектный подход к оценке. Ретроспективное измерение фокусируется на результативности (количественные показатели и выполненные цели), тогда как перспективное измерение ориентировано на развитие потенциала сотрудников (качественные и долгосрочные перспективы). Наконец, инструмент 360-градусной оценки достаточно распространен, но адаптируется в зависимости от целей: от анонимного 540-градусного формата с участием внешних клиентов для оценки высокопотенциальных лидеров до 180-градусной неанонимной оценки, направленной на продвижение групповой работы [5].

Наряду с этим наблюдаются значительные различия в методах и практиках оценки. В ряде случаев, таких как американская ИТ-компания или японская автомобильная корпорация, оценка имеет высокую степень детализации и формализации с использованием обязательных рейтинговых систем. В других, например в крупной американской фармацевтической компании, подход более синтетический и качественный, акцент делается на индивидуальное развитие. Кроме того, в некоторых организациях оценка носит унифицированный характер (например, в американских компаниях), тогда как в других она адаптируется в зависимости от специфики подразделений или профессиональных групп (например, французская телекоммуникационная компания и франко-бельгийская энергетическая группа).

Наблюдается явная общая тенденция к упрощению процедур, повышению гибкости и развитию коучинга как методов оценки, что связано с ожиданиями новых поколений сотрудников. Таким образом,

тенденции, описанные в специализированной литературе, находят свое подтверждение в эмпирических данных, хотя их реализация варьируется в зависимости от организационного контекста [10].

Первый вывод заключается в том, что подходы к оценке сотрудников сильно различаются по форме, частоте проведения и степени формализации, однако общая тенденция большинства компаний направлена на развитие гибкости и органичности систем оценки.

На основе анализа интервью и документов из пяти компаний можно охарактеризовать режимы управления эффективностью (PPS) и человеческими ресурсами (HRM), применяя типологию управленческих рычагов по Саймонсу (1995) и классификацию конвенций HR по Пишо и Низе (2013). Ниже приведена таблица, отражающая результаты анализа (см. таблицу 2).

Таблица 2
Непрерывная оценка компетенций проектных менеджеров

Характеристика	Крупная ИТ-компания в США	Французская телекоммуникационная компания	Японская автомобильная компания	Франко-бельгийская энергетическая компания	Крупная фармацевтическая компания США
Тип рычага управления (Саймонс, 1995)	Диагностический контроль с высокой степенью строгости	Умеренный диагностический контроль	Строгий диагностический контроль	Интерактивное управление на уровне бизнес-единицы	Интерактивное управление
Тип HR-конвенции (Пишо и Низе, 2013)	Конвенция объективации	Совещательная конвенция	Конвенция объективации	Индивидуализирующая конвенция, адаптированная под проекты	Индивидуальный договор
Аттестация сотрудников	Ориентация на измерение краткосрочной эффективности (СЭС)	Пограничный объект между PPS и HRM в контексте перехода к долгосрочной стратегии	Преобладание измерения СЭС и ориентации на долгосрочную стабильность	Пограничный объект между PPS и HRM с локальной проектной адаптацией	Баланс между PPS и HRM с учетом адаптаций к условиям рынка труда

Общий анализ подтверждает, что подходы к управлению эффективностью и развитию компетенций зависят от уровня формализации и типа корпоративной культуры. Компании с высоким уровнем унификации, как правило, используют строгий диагностический контроль и фиксированные рейтинговые системы, что характерно для американских и японских организаций. Напротив, компании, где акцент делается на индивидуальном развитии и локальных инициативах, предпочитают гибкие и адаптивные подходы, включая интерактивное управление и индивидуализирующие соглашения.

Таким образом, ключевой тенденцией является переход от бюрократических и формализованных систем к более гибким, органичным и ориентированным на развитие подходам. Эти изменения направлены на повышение эффективности, вовлеченности и адаптации сотрудников к быстро меняющимся условиям.

Заключение

В исследовании пяти транснациональных компаний было выявлено два основных типа управления эффективностью: диагностический контроль, применяемый в трех организациях (включая крупную американскую ИТ-компанию, японскую автомобильную компанию и французскую телекоммуникационную корпорацию), и интерактивное управление, характерное для двух компаний (американская проектная организация и подразделение франко-бельгийской энергетической компании).

В рамках диагностического управления крупные американские и японские компании демонстрируют высокий уровень формализации правил оценки и контроля, что обеспечивает строгое соответствие установленным целям. Напротив, французская телекоммуникационная компания применяет умеренно строгий подход к диагностическому управлению, адаптируя процедуры под особенности трансформации организации. Интерактивное управление, характерное для американской проектной компании и франко-бельгийской энергетической группы, позволяет большей мере гибкости и взаимодействия между участниками процесса.

Системы управления персоналом также демонстрируют значительные различия. В крупных американских и японских компаниях преобладает объективирующий подход к кадровым соглашениям, характеризующийся высокой степенью формализации и ориентацией на унифицированные критерии. Французская телекоммуникационная компания реализует совещательное соглашение, что отражает важную роль переговоров и взаимодействий между заинтересованными сторонами. В свою очередь, индивидуализирующие соглашения наиболее выражены в американской проектной компании и дочерней структуре франко-бельгийской энергетической компании, где акцент делается на адаптации подходов под конкретные проекты и локальные потребности.

Первый вывод касается интеграции систем оценки сотрудников в рамки диагностического или интерактивного управления. В организациях, где управление персоналом основано на объективирующих или совещательных подходах, оценка чаще интегрируется в диагностическую модель контроля. Напротив, при индивидуализирующем подходе к кадровым соглашениям доминирует интерактивное управление, что подтверждается практиками в американских и франко-бельгийских компаниях.

Второй вывод связан с двойной природой систем оценки сотрудников. В большинстве случаев процедура оценки сочетает два аспекта: измерение результатов и развитие потенциала. Первый аспект фокусируется на достижении поставленных целей, что тесно связано с управлением эффективностью, ретроспективным анализом результатов и системой премий. Второй аспект направлен на долгосрочное развитие компетенций сотрудников, их карьерный рост и подготовку высокопотенциальных кадров, что интегрируется в управление человеческими ресурсами.

Примером может служить крупная американская ИТ-компания и японская автомобильная компания, где оценка проводится централизованно, обеспечивая единство процедур на всех уровнях организации. В американской проектной компании подход менее формализован: менеджеры получают значительную свободу в распределении ресурсов для поддержки и мотивации ключевых сотрудников. В дочернем подразделении франко-бельгийской энергетической группы акцент делается на локальную адаптацию процедур оценки в рамках проектного управления.

Французская телекоммуникационная компания демонстрирует более политизированный подход к управлению оценкой сотрудников, обусловленный влиянием профсоюзов и сложностью внутренних регламентов. Здесь акцент делается на согласование интересов различных сторон, что замедляет внедрение унифицированных подходов и увеличивает сложность процедур.

Третий вывод подчеркивает роль систем оценки как "пограничного объекта" между управлением эффективностью и человеческими ресурсами. В организациях, проходящих через стратегические или структурные изменения, системы оценки становятся центром переговоров, адаптаций и сотрудничества между разными функциями. Например, в японской автомобильной компании, где высоко формализованные иерархические процедуры сочетаются с перспективным управлением навыками, оценка сотрудников гармонично интегрируется в оба измерения. В отличие от этого, в бизнес-подразделении франко-бельгийской энергетической компании оценка трансформируется в инструмент взаимодействия и обсуждения между различными группами интересов.

Четвертый вывод касается стратегической значимости оценки сотрудников. Она выполняет две ключевые функции: обеспечивает достижение краткосрочных целей (через ретроспективное измерение результатов и управление эффективностью) и способствует долгосрочному развитию потенциала (через перспективное управление компетенциями). Таким образом, оценка становится связующим звеном между оперативными целями и стратегическими задачами компании, интегрируя элементы коучинга и адаптации под корпоративную культуру.

На основе анализа пяти компаний можно утверждать, что существует устойчивая тенденция к упрощению, гибкости и адаптации си-

стем оценки, что связано с необходимостью соответствовать изменяющимся условиям рынка и ожиданиям сотрудников. Однако выбор подхода к оценке зависит от корпоративного контекста: компании с высоко централизованными и формализованными структурами, как правило, используют диагностический контроль, тогда как компании с акцентом на локальные инициативы и индивидуальные особенности предпочитают интерактивное управление.

Таким образом, система оценки сотрудников, в зависимости от контекста, может либо стабильно сосуществовать с другими элементами управления, либо становиться "пограничным объектом", подвергающимся влиянию изменений в стратегии или организационной культуре. Эти особенности следует учитывать при разработке и внедрении систем непрерывной оценки и развития компетенций проектных менеджеров, чтобы достичь оптимального баланса между результативностью, развитием потенциала сотрудников и адаптивностью организационных процессов.

Литература

1. Боронина Л. Н. и др. Разработка и реализация проектов органах публичного управления: от теории к практике: учебное пособие. – 2021.
2. Вучкович-Стадник А.А. Оценка труда персонала: четкий алгоритм действий и качественные практические решения / А.А. Вучкович-Стадник. - М.: Эксмо, 2021. - 192 с.
3. Гит Д. и Курн Д. (2017). Меняющееся положение дел: новое определение маркетинга. Международный журнал научных исследований и менеджмента, 5, стр. 5304-5311.
4. Зябликова О. А. Реализация проектного управления в органах государственной власти //Вестник университета. – 2022. – №. 5. – С. 13-21.
5. Иванова И.А. Система оценки персонала в организации.: учебник / И.А. Иванова, И.А. Кохова. - М.: Прометей, 2018. - 280 с.
6. Караваев Н. Л., Соболева Е. В., Вотинцева М. Л. Совершенствование сквозного курса робототехники для подготовки специалистов профессий будущего //Концепт. – 2019. – №. 3. – С. 5-5.
7. Кафидов, В.В. Управление персоналом / В.В. Кафидов. М.: Трикста. Академический Проект, 2018. 145 с.
8. Кибанов А.Я. Оценка и отбор персонала при найме и аттестации, высвобождение персонала: учебно-практическое пособие / А.Я. Кибанов. - М.: Проспект, 2018. - 368 с.
9. Котова С. С., Хасанова И. И. Проектное обучение-инновационный подход к организации учебного процесса. – 2022.
10. Критерии деловой оценки персонала [Электронный ресурс] URL: https://profi- job.ru/article/kriterii-delovoj-ocenki-personala/ (дата обращения: 16.11.2023)
11. Курунова Р. и др. Управление программными проектами. Учебное пособие для вузов. – Litres, 2021.
12. Магура М.И., Курбатова М.Б. Оценка работы персонала, подготовка и проведение аттестации. Изд. 2-е, перераб. и доп.- М.: ЗАО «Бизнес-школа «Интел-Синтез», 2019. - 176 с.
13. Макаров А.А. Оценка лояльности персонала, как ключевого фактора устойчивого развития бизнеса [Текст] / А.А. Макаров, В.Г. Широбоков // Теория и практика инновационных технологий в АПК. - 2020 г. - 453 с.
14. Марыгина Л. В., Шипелев И. Л. Совершенствование компетенций профессионалов управлении строительными проектами на основе стандарта IPMA ICB4 //Инженерный вестник Дона. – 2022. – №. 3 (87). – С. 365-374.
15. Маслов Е.В. Управление персоналом предприятия / Е.В. Маслов. - М.: Москва, 2019. - С. 218.
16. Мизинцева М.Ф., Сардарян А.Р. Оценка труда персонала: учебник и практикум для академического бакалавриата / М.Ф. Мизинцева, А.Р. Сардарян. - М.: Юрайт, 2018. - 378 с.
17. Новокрещенова И. Г., Смолина В. А., Крутоголова О. В. Развитие системы повышения квалификации проектных работников// Эффективный менеджмент здравоохранения: стратегии инноваций. – 2022. – С. 250.
18. Одегов Ю.Г., Никонова Т.В. Аудит и контроллинг персонала: учебник. 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство «Альфа-Пресс», 2020. - 560 с.

Development and implementation of a system for continuous assessment and development of project managers' competencies

Development and implementation of a system for continuous assessment and development of project managers' competencies

Rozanov V.A.

Moscow Financial and Industrial University "Synergy"

In the context of constant changes and high dynamics of the modern market, successful project management requires not only the use of effective methods, but also the continuous development of project managers' competencies. The relevance of the study lies in the need to form a systematic approach to the assessment and development of specialists' professional qualities, which allows improving their performance and ensuring a sustainable competitive advantage for the company. The purpose of the work is to develop and implement a system for continuous assessment and development of project managers' competencies that can adapt to various industries and levels of project complexity.

Keywords: project managers, competency development, assessment, professional growth, continuous learning.

References

1. Boronina L. N. et al. Development and implementation of projects in public administration bodies: from theory to practice: a textbook. - 2021.
2. Vuchkovich-Stadnik A. A. Personnel performance assessment: a clear algorithm of actions and high-quality practical solutions / A. A. Vuchkovich-Stadnik. - M .: Eksmo, 2021. - 192 p.
3. Git D. and Kurn D. (2017). The changing state of affairs: a new definition of marketing. International Journal of Scientific Research and Management, 5, pp. 5304-5311.
4. Zyablikova O. A. Implementation of project management in government bodies // University Bulletin. - 2022. - No. 5. - P. 13-21.
5. Ivanova I. A. Personnel assessment system in the organization: a textbook / I. A. Ivanova, I. A. Kokhova. - M.: Prometheus, 2018. - 280 p.
6. Karavaev N. L., Soboleva E. V., Votintseva M. L. Improving the end-to-end robotics course for training specialists in the professions of the future // Concept. - 2019. - No. 3. - P. 5-5.
7. Kafidov, V. V. Personnel Management / V. V. Kafidov. M.: Triksta. Academic Project, 2018. 145 p.
8. Kibanov A. Ya. Assessment and selection of personnel during hiring and certification, release of personnel: a training and practical manual / A. Ya. Kibanov. - M.: Prospect, 2018. - 368 p.
9. Kotova S. S., Khasanova I. I. Project-based learning - an innovative approach to organizing the educational process. - 2022.
10. Criteria for business assessment of personnel [Electronic resource] URL: https://profi-job.ru/article/kriterii-delovoj-ocenki-personala/ (accessed: 11/16/2023)
11. Kurunova R. et al. Software project management. Textbook for universities. - Litres, 2021.
12. Magura M. I., Kurbatova M. B. Assessment of personnel performance, preparation and conduct of certification. 2nd ed., revised. and add. - M .: ZAO "Business School" Intel-Synthesis ", 2019. - 176 p.
13. Makarov A. A. Evaluation of staff loyalty as a key factor in sustainable business development [Text] / A.A. Makarov, V.G. Shirobokov // Theory and practice of innovative technologies in the agro-industrial complex. - 2020. - 453 p.
14. Marygina L.V., Shipelev I.L. Improving the competencies of professionals in construction project management based on the IPMA ICB4 standard // Engineering Bulletin of the Don. - 2022. - No. 3 (87). - P. 365-374.
15. Maslov E.V. Enterprise personnel management / E.V. Maslov. - Moscow, 2019. - P. 218.
16. Mizintseva M.F., Sardaryan A.R. Personnel performance assessment: textbook and workshop for the academic bachelor's degree / M.F. Mizintseva, A.R. Sardaryan. - M.: Yurait, 2018. - 378 p.
17. Novokreshchenova I. G., Smolina V. A., Krutogolova O. V. Development of a system for improving the qualifications of project workers // Effective healthcare management: innovation strategies. - 2022. - P. 250.
18. Odegov Yu. G., Nikonova T. V. Personnel audit and controlling: textbook. 2nd ed., revised. and additional. - M .: Alfa-Press Publishing House, 2020. - 560 p.

Компетентностный подход в управлении персоналом организации

Сидоров Николай Владимирович
кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры психологии и развития человеческого капитала, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, nvsidorov@fa.ru

Значение компетентностного подхода в управлении персоналом постоянно возрастает в связи с необходимостью высококомпетентных специалистов на современных предприятиях в условиях внедрения инновационных технологий и цифровизации. В результате проведенного анализа была выявлена проблема повышения эффективности деятельности персонала, в том числе за счет профессиональной компетентности, что может быть интересным как специалистам в области HR-менеджмента и руководителям, так и студентам и преподавателям. Кроме того, в статье сделан акцент на профессиональных компетенциях, выделены два вида профессиональных навыков, заявлена необходимость их корреляции с профессиональной пригодностью. Проведенный анализ применения компетентностного подхода в конкретной организации позволил выявить проблемные моменты в этом вопросе и сделать предложения по его совершенствованию в целях повышения эффективности трудовой деятельности сотрудников и конкурентоспособности организации.
Ключевые слова: управление персоналом, компетентность, компетенции, компетентностный подход.

Введение

В период построения рыночной экономики в Российской Федерации осуществлялись коренные изменения в экономической системе, что потребовало подготовки новых компетентных кадров. Решению этой проблемы способствовала реформа в системе образования, в частности, принятие Федерального закона "Об образовании в Российской Федерации" в 1992 году [1] (в настоящее время редакция от 28.12.2024 — действует с 08.01.2025) [2].

Следует отметить, что закон определил необходимость серьезных изменений в системе образования. При этом изменилась система трудоустройства выпускников образовательных учреждений, а именно: вместо направления на работу в соответствии с государственными планами, теперь предполагалось, что они самостоятельно ищут работу на основе свободного выбора. Таким образом возникает взаимодействие между работодателями и работниками на конкурентной основе: и работодатели конкурируют за высококомпетентных специалистов, и работники конкурируют за, в первую очередь, высокооплачиваемые рабочие места, что требует от них набор соответствующих знаний, навыков и умений. Компетентность становится важным фактором успешного трудоустройства.

В настоящее время понятие «профессиональная компетентность» нашло применение в теории и практике управления персоналом. С ним часто связывают возможности эффективного управления человеческими ресурсами компании. Также это понятие становится все более актуальным в свете цифровизации и внедрения инновационных технологий.

Целью статьи является анализ и выявление профессиональных компетенций в организации, занимающейся оптовой торговлей, для повышения эффективности управления персоналом и конкурентоспособности предприятия.

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.

Научные основы вопроса

Прежде, чем анализировать отечественную и зарубежную литературу по исследуемому вопросу, следует выяснить суть понятий «компетенция» и «компетентность». В статье автор придерживается позиции, что это – разные понятия, а именно: компетентность – это «знания к какой-либо области (например, компетентность специалиста в каких-либо вопросах), а компетенция – круг чьих-либо полномочий, прав (например, это дело не входит в мою компетенцию)» [3].

Исследование вопросов компетентности и компетенций было впервые проведено в США известным психологом МакКлеландом Д., которое было направлено на изучение поведенческих особенностей людей, занимающих руководящие должности [4].

В то же время Американская Ассоциация Менеджмента (ААМ) выявила ключевые категории компетенций, которые необходимы для эффективной управленческой деятельности. На их основе предполагалось использование компетентностного подхода в американских бизнес-школах, где затем его стали применять в образовательных программах для менеджеров [5]. Следует обратить внимание на исследования Бояциса Р. в 1982 г., который обосновал возможность формирования общей модели компетенций. Именно он предложил «интегрированную модель профессиональных компетенций», где раскрыл те качества, которые влияют на способность менеджера эффективно управлять и взаимодействовать внутри организации, также дал определение термину «компетенция» [6]. По его мнению, «компетенция — это ключевая характеристика человека, которая напрямую влияет на выполнение им своей работы». В понятие компетенции входят мотивы, индивидуальные черты, умения, самовосприятие и социальная роль. Бояцис Р. предложил также понятие «пороговая компетенция», т.е. минималь-

ный уровень навыков или характеристик, необходимых для выполнения работы, но они не обязательно приводят к выдающимся результатам. Выявленные им в процессе исследования 19 наиболее распространенные компетенции руководителя были разделены дифференцирующие – 12, а также пороговые - 7 [6]. В настоящее время компетентностный подход стал одной из значимых технологий в области управления человеческими ресурсами.

Из зарубежных специалистов проблемой компетентностного подхода занимались также Лил и Сайн Спенсер. В своей книге «Компетенция на работе: модели для высокой производительности» ими было предложено рассматривать компетенции как набор знаний, навыков, способностей и поведенческих характеристик, необходимых для успешного выполнения задач на рабочем месте [5]. Авторы рассматривают комплекс вопросов по подходам и оценке компетенций работников, по управлению процессом развития компетенций, планированию развития карьеры, меры поощрения развития компетенций.

Отечественные специалисты также активно занимаются проблемой компетентностного подхода. Так, Чуланова О.Л. на основе анализа эволюции развития компетентностного подхода в управлении персоналом вполне обоснованно сделала вывод, что подобный подход может рассматриваться «как инструмент формирования конкурентных преимуществ организации» [7]. Особый акцент в исследовании сделан на формирование и развитие эмоциональной компетентности в управлении персоналом, под которой автор понимает «способность воспринимать, оценивать и управлять собственными эмоциями и эмоциями других людей и даже групп» [7].

В основе исследований Вербицкого А.А. лежит исследование двух подходов в области модернизации образования: гуманистического и компетентностного. При этом, если первый направлен «на развитие личности обучающегося», то второй – «ориентирован на практику» [8]. Проведенная работа позволила авторам сделать вывод о том, что эти подходы не противоречат, а дополняют друг друга, что особенно значимо при подготовке специалистов.

На наш взгляд, следует выделить также исследования, проводимые Холодной М.А., в частности в вопросах различения понятий «компетенция» и «компетентность». По ее мнению, «обсуждение различий в содержании терминов «компетенции» … и «компетентность» - это отнюдь не пустой лингвистический спор, а серьезная научная проблема, от решения которой зависит судьба российского образования» [9].

Таким образом, можно сделать вывод, что вопросы исследования компетенций, компетентностного подхода являются значимыми как для отечественных, так и для зарубежных ученых и специалистов.

Кроме того, следует отметить, что в настоящее время актуальным является вопрос профессиональных компетенций, которые можно определить как совокупность знаний, навыков и умений сотрудника для выполнения определенной работы по конкретной профессии. Современный подход предполагает выделение двух видов профессиональных навыков: soft skills — это мягкие (гибкие) навыки; hard skills — это жесткие, чаще всего технические знания. На наш взгляд, выделение двух видов профессиональных навыков должно коррелироваться с понятием профессиональной пригодности, предполагающей совокупность личностных качеств (в том числе, способностей, характера, темперамента и др.), необходимых для работы по данной профессии. В психологии и управлении человеческими ресурсами выделяют абсолютную профессиональную пригодность, предъявляющую жесткие некомпенсируемые требования к личностным качествам (например, хороший слух у классических музыкантов; пространственное видение у архитекторов), а также относительную профессиональную пригодность, предъявляющую нежесткие компенсируемые требования, те, которые можно заменить другими или развить в процессе тренировки или профессиональной деятельности (например, качества внимания, памяти и др.).

В связи с этим, по нашему мнению, в каждой компании, особенно крупной, где большое количество персонала, следует иметь банк профессиограмм по каждой профессии организации, где должны быть разделы, в том числе, по профессиональной компетентности (в частности, по профессиональным навыкам и по профессиональной пригодности). В этом случае работодатель будет иметь возможность сравнить реальные профессиональные навыки и личностные качества работника или претендента на вакантную должность с теми, которые необходимы в работе, что будет способствовать решению задач профессионального отбора и роста производительности труда.

Практика применения компетентностного подхода в организации

Рассмотрим опыт применения компетентностного подхода на примере ООО «Опторана».

ООО «Опторана» создано в 2017 году, нацелено на оптовую торговлю бытовой техники и посуды. Основными конкурентными преимуществами компания считает ассортимент и цену продукции. Организация стремится инвестировать в свое развитие и продвижение компании на рынке, что выражается в совершенствование бизнес-процессов, цифровизации и внедрении инновационных технологий. Важнейшим стратегическим направлением своей деятельности компания видит установление долгосрочных отношений с клиентами через ценообразование, диверсификацию продукции, бесплатную доставку, послепродажное обслуживание, в целом – через индивидуализированный подход к потребителям. Следует отметить, что компания имеет договоры поставок не только с российскими организациями, но и с китайскими.

Политика компании в сфере управления персоналом включает следующие направления: привлечение персонала, оценка результативности деятельности персонала, информирование и обратная связь, мотивация и стимулирование, обучение, развитие и планирование карьеры, конфликты, организационная культура, HR-бренд.

Привлечение персонала. В компании совершенно справедливо считают, что персонал – это одно из ее главных конкурентных преимуществ. Поэтому у нее высокие стандарты для кандидатов на вакантную должность. Это должны быть высококомпетентные люди, имеющие опыт работы и проявляющие стремление к постоянному развитию. Найм и отбор персонала основывается на определенных критериях, включая анализ профессиональных компетенций. Также обращается внимание на личностные характеристики, соответствующие организационной культуре компании. Кандидат проходит интервью, так же может быть произведено тестирование для проверки компетенций.

Для построения системы управления деятельностью персонала и оценки результативности в организации используют современные технологии и цифровизацию, в частности применяют CRM-систему (Customer Relationship Management), функциями которой связаны с формированием клиентской базы, контролем за работой сотрудников, упрощением документооборота и др. Также активно используется Система управления человеческими ресурсами (HRM-система), представляющая собой специальное программное обеспечение. Оно необходимо для автоматизации процессов, связанных с кадровым менеджментом.

В компании активно используются возможности обратной связи. Обратная связь в управлении персоналом предполагает такое взаимодействие с сотрудниками, которое способствует повышению эффективности их деятельности, например, через ее оперативную корректировку.

Особо важным является вопрос мотивации и стимулирования. В компании присутствует и материальная и нематериальная мотивация. Материальная мотивация представлена системой премирования. В частности, за выполнение месячного плана отделу продаж выплачивается премия в размере 5-10%. Нематериальная мотивация включает: поздравления с праздниками, билеты в театр и в кино, подарки и подарочные сертификаты, размещение фотографии на доске почета.

Обучение, развитие и планирование карьеры. Этот раздел направлен на повышении компетентности сотрудников и предполагает возможность повышения квалификации через различные обучающие программы и тренинги.

Организационная культура – является важнейшим направлением политики управления персоналом. Она определяет те принципы, нормы и модели поведения работников, которые необходимы для достижения целей компании.

Раздел, посвященный конфликтологии, связан с решением вопросов межличностных отношений, анализу возможных конфликтных ситуаций и их предотвращению, а также их решению в благоприятном как для компании, так и для сотрудников направлении.

И, наконец, раздел по HR-брендингу (бренд работодателя). Он имеет большое значение с позиции укрепления репутации компании, т.к. это тот ее образ, который воспринимают сотрудники (внутренний брендинг) и потенциальные кандидаты на рынке труда (внешний брендинг). Руководство организации заботится об ее репутации, ибо это один из факторов, способствующих привлечению высококомпетентных специалистов.

В ООО «Опторана» в штате 29 сотрудников из которых две должности занимает руководство. Был проведен структурированный анкетный опрос менеджеров по продажам по вопросам о текущих компетентностях.

Согласно опросу, важнейшей текущей компетентностью менеджеров по продажам является «умение привлекать новых клиентов», «нацеленность на результат», «знание современных технологий продаж». Поиск и набор подобных работников - это ключевая задача для организации, поскольку от менеджеров требуется активный поиск новых возможностей для увеличения клиентской базы. Основными личностными качествами были названы: инициативность, коммуникабельность, ответственность, стрессоустойчивость, обучаемость, клиентоориентированность.

Выполненный анализ показал, что в компании необходимо перейти на компетентностный подход, для чего разработать блок профессиограмм по имеющимся профессиям, составить профессиограмму менеджера по продажам, где раскрыть те компетентности, которыми он должен владеть с выделением soft skills и hard skills. Кроме того, включить в профессиограмму раздел «Психограмма», в котором отразить необходимые личностные качества таких сотрудников с подбором блока тестов и деловых игр, которые помогут определить эти качества. Эти предложения помогут компании повысить результативность и эффективность управления персоналом.

Заключение

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы.

1. В современных условиях внедрения инновационных технологий и цифровизации значимость профессиональной компетентности и компетенций постоянно возрастает. В связи с этим несомненный интерес имеют исследования отечественных и зарубежный ученых и специалистов в области понятий «компетентность» и «компетенции», «пороговая компетенция», выделения soft skills и hard skills (мягких и жестких навыков). На наш взгляд, выделение двух видов профессиональных навыков должно коррелироваться с понятием профессиональной пригодности, предполагающей совокупность личностных качеств (в том числе, способностей, характера, темперамента и др.), необходимых для работы по данной профессии, что требует составления профессиограмм по профессиям организации и наличия в компании банка профессиограмм, где должны быть выделены разделы по профессиональным компетентностям и профессиональной пригодности.

2. Практические исследования были проведены в компании, занимающиеся оптовой торговлей. Важнейшим стратегическим направлением своей деятельности компания видит установление долгосрочных отношений с клиентами. Политика организации в сфере управления персоналом включает такие направления, как привлечение персонала, оценка результативности деятельности персонала, информирование и обратная связь, мотивация и стимулирование, обучение, развитие и планирование карьеры, конфликты, организационная культура, HR-бренд.

3. Для повышения эффективности управления персоналом, привлечения необходимых работников организации следует перейти на компетентностный подход, для чего разработать банк профессиограмм, с выделением профессиограммы менеджера по продажам с разделами по профессиональным компетентностям и профессиональной пригодности.

Литература

1. Об образовании. Закон Российской Федерации от 10 июля 1992 года №3266-1. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://ru.wikisource.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%BD_%D0%A0%D0%A4_%D0%BE%D1%82_10.07.1992_%E2%84%96_3266-1 (дата обращения 20.01.2025).

2. Федеральный закон об образовании в Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ (редакция от 28.12.2024 — действует с 08.01.2025). [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=486196 (дата обращения 20.01.2025).

3. Бельчиков Ю.А., Ражева О.И. Словарь-справочник трудностей русского языка. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://gramota.ru/biblioteka/spravochniki/slovar-trudnostey/kompetentsiya-i-kompetentnost?ysclid=m67zp5clnp759016912 (дата обращения 22.01.2025).

4. МакКлелланд Д. Тестирование компетенций, а не интеллекта // American Psychologist.- 1973. - Т. 28. - № 1. - С. 1-22.

5. Лайл М. Спенсер-мл. и Сайн М. Спенсер. Компетенции на работе. Пер. с англ. - М: HIPPO, 2005 - 384 с.

6. Бояцис Р. Компетентный менеджер: модель эффективной работы: [перевод с английского] - Москва : HIPPO, 2008. - 340 с.

7. Чуланова О.Л. Формирование, развитие и коучинг эмоциональной компетентности в управлении персоналом организации. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2023. – 217 с.

8. Вербицкий А.А., Ларионова О.Г. Личностный и компетентностный подходы в образовании: проблемы интеграции. – М.: Логос, 2020. – 336 с.

9. Холодная М.А. Расширенный текст доклада профессора на IV Всероссийском съезде психологов образования России "Психология и современное российское образование". [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.ipras.ru/cntnt/rus/novosti/rus_news1/n2742.html (дата обращения 22.01.2025).

10. Батлер И. HR-маркетинг: как сделать вашу компанию мечтой всех кандидатов: практическое руководство. – М.: Альпина Паблишер, 2021. - 112 с.

11. Герчиков В. И. Управление персоналом: работник — самый эффективный ресурс компании. — М.: ИНФРА-М, 2018. — 282 с.

12. Егоршин, А. П. Мотивация трудовой деятельности. -3-е изд., перераб. и доп. -М.: Инфра-М, 2018. -97 с.

13. Кибанов, А. Я. Управление персоналом организации— 4-е изд., доп. и перераб. — М.: ИНФРА-М, 2024. — 695 с.

14. Митин А. Н. Преимущества компетентностного подхода // Аграрный вестник Урала. - 2013. - №3 (109). [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/preimuschestva-kompetentnostnogo-podhoda (дата обращения: 14.01.2025).

15. Непочатых Е. П. Развитие представлений о понятиях «компетенция» и «Компетентность»// Научные ведомости. - 2013. - № 20 (163). - С. 243–250.

16. Гончаренко Л.П., Безпалов В.В., Сыбачин С.А., Багирзаде А.Р., Копылова Н.А., Сидоров Н.В. Структурные сдвиги в экономике. – М.: Русайнс, 2021. – 209 с.

17. Одегов Ю.Г., Козлов В.В., Сидорова В.Н. Организационное поведение / Под ред. Кулапова М.Н. – М.: КноРус, 2022. – 227 с.

18. Одегов Ю.Г., Козлов В.В., Сидорова В.Н. Организационная культура. / Под ред. Кулапова М.Н. – М.: КноРус, 2024. – 270 с.

19. 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.

20. 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.

21. Чуланова О.Л., Васильев П.Г. Проблемы реализации компетентностного подхода в работе с персоналом организаций // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. - 2015. - №12-3. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-realizatsii-kompetentnostnogo-podhoda-v-rabote-s-personalom-organizatsiyё (дата обращения: 15.01.2025).

22. Управление человеческими ресурсами организации. / Одегов Ю.Г., Половинко В.С., Полевая М.В. — М.: КноРус, 2021. — 583 с.

Competency-based approach in personnel management of the organization

Sidorov N.V.
Financial University under the Government of the Russian Federation

The importance of the competency-based approach in personnel management is constantly increasing due to the need for highly competent specialists in modern enterprises in the context of the introduction of innovative technologies and digitalization. As a result of the analysis, the problem of increasing the efficiency of personnel activities was identified, including through professional competence, which may be of interest to both HR management specialists and managers, as well as students and teachers. In addition, the article focuses on professional competencies, identifies two types of professional skills, and states the need for their correlation with professional suitability. The analysis of the application of the competency-based approach in a specific organization made it possible to identify problematic issues in this matter and make proposals for its improvement in order to increase the efficiency of employees' work and the competitiveness of the organization.

Keywords: personnel management, competence, competencies, competence-based approach.

References

1. On Education. Law of the Russian Federation of July 10, 1992 No. 3266-1. [Electronic resource] – Access mode: https://ru.wikisource.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%BD_%D0%A0%D0%A4_%D0%BE%D1%82_10.07.1992_%E2%84%96_3266-1 (accessed on January 20, 2025).
2. Federal Law on Education in the Russian Federation of December 29, 2012 N 273-FZ (as amended on December 28, 2024 - effective from January 8, 2025). [Electronic resource] – Access mode: https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=486196 (date of access 01/20/2025).
3. Belchikov Yu.A., Razheva O.I. Dictionary-reference book of difficulties of the Russian language. [Electronic resource] – Access mode: https://gramota.ru/biblioteka/spravochniki/slovar-trudnostey/kompetentsiya-i-kompetentnost?ysclid=m67zp5clnp759016912 (date of access 01/22/2025).
4. McClelland D. Testing competencies, not intelligence // American Psychologist.- 1973. - Vol. 28. - No. 1. - P. 1-22.
5. Lyle M. Spencer Jr. and Sain M. Spencer. Competencies at Work. Translated from English. - M: HIPPO, 2005. - 384 p.
6. Boyatzis R. Competent Manager: A Model of Effective Work: [translated from English] - Moscow: HIPPO, 2008. - 340 p.
7. Chulanova O.L. Formation, Development, and Coaching of Emotional Competence in Personnel Management of an Organization. - M .: NITs INFRA-M, 2023. - 217 p.
8. Verbitsky A.A., Larionova O.G. Personal and Competence-Based Approaches in Education: Integration Problems. - M .: Logos, 2020. - 336 p.
9. Kholodnaya M.A. Extended text of the professor's report at the IV All-Russian Congress of Educational Psychologists of Russia "Psychology and Modern Russian Education". [Electronic resource] - Access mode: http://www.ipras.ru/cntnt/rus/novosti/rus_news1/n2742.html (date of access 01/22/2025).
10. Butler I. HR Marketing: How to Make Your Company a Dream for All Candidates: A Practical Guide. - Moscow: Alpina Publisher, 2021. - 112 p.
11. Gerchikov V. I. Personnel Management: An Employee Is the Company's Most Effective Resource. - Moscow: INFRA-M, 2018. - 282 p.
12. Egorshin, A. P. Motivation of Labor Activity. - 3rd ed., revised. and add. -M.: Infra-M, 2018. -97 p.
13. Kibanov, A. Ya. Personnel management of the organization - 4th ed., suppl. and revised. - M .: INFRA-M, 2024. - 695 p.
14. Mitin A. N. Advantages of the competence-based approach // Agrarian Bulletin of the Urals. - 2013. - No. 3 (109). [Electronic resource] - Access mode: https://cyberleninka.ru/article/n/preimuschestva-kompetentnostnogo-podhoda (date of access: 01/14/2025).
15. Nepochatykh E. P. Development of ideas about the concepts of "competence" and "Competence" // Scientific News. - 2013. - No. 20 (163). - P. 243–250.
16. Goncharenko L.P., Bezpalov V.V., Sybachin S.A., Bagirzade A.R., Kopylova N.A., Sidorov N.V. Structural changes in the economy. – M.: Rusayns, 2021. – 209 p.
17. Odegov Yu.G., Kozlov V.V., Sidorova V.N. Organizational behavior / Ed. Kulapova M.N. – M.: KnoRus, 2022. – 227 p.
18. Odegov Yu.G., Kozlov V.V., Sidorova V.N. Organizational culture. / Ed. Kulapova M.N. – M.: KnoRus, 2024. – 270 p.
19. Rudenko G.G., Sidorova V.N., Sidorov N.V. Talent search and referral programs // Bulletin of Omsk University. Series: Economics. - 2018. - No. 3 (63). - P. 143-148.
20. Filin S.A., Sidorov N.V. Analysis of stimulating motivators of creative activity of personnel of a specific company. // Labor standardization and remuneration in industry. - 2021. - No. 6. - P. 54-63.
21. Chulanova O.L., Vasiliev P.G. Problems of implementing a competence-based approach in working with personnel of organizations // Actual problems of humanitarian and natural sciences. - 2015. - No. 12-3. [Electronic resource] – Access mode: https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-realizatsii-kompetentnostnogo-podhoda-v-rabote-s-personalom-organizatsiyё (date of access: 01/15/2025).
22. Human Resource Management of the Organization. / Odegov Yu.G., Polovinko V.S., Polevaya M.V. - M .: KnoRus, 2021. - 583 p.

Особенности управления и построения социальных рейтингов в отраслевой экономике

Синюков Василий Алексеевич
кандидат экономических наук, доцент, руководитель Высшей школы менеджмента, Тихоокеанский государственный университет, v.sinukov@yandex.ru

Шичкин Игорь Алексеевич
кандидат экон. наук, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, shichkinia@mail.ru;

Ветрова Екатерина Александровна
кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры финансов и бизнес аналитики, Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), eavetrova@yandex.ru)

Бакшеев Андрей Иванович
кандидат исторических наук, доцент, заведующий кафедрой философии и социально-гуманитарных наук, Красноярский государственный медицинский университет имени проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России, bakshai@yandex.ru

В последние годы устойчивое развитие, в том числе в контексте экологии, социального воздействия и корпоративного управления, приобрело глобальное значение. Строительство социальных рейтингов ESG (экологические, социальные и управленческие факторы) является важным инструментом для оценки и продвижения корпоративной ответственности, прозрачности и долгосрочной устойчивости компаний. Особое внимание стоит уделить энергетической отрасли, поскольку она оказывает значительное влияние на окружающую среду, развитие социально-экономических систем и политические процессы в различных странах. Учитывая высокую степень зависимости экономики от энергетических ресурсов и роста общественных ожиданий в отношении экологической безопасности, тема построения и применения ESG-рейтингов в энергетическом секторе является крайне актуальной.
Ключевые слова: ESG-рейтингование, энергетический сектор, социальные рейтинги, утойчивое развитие

Проблемы и подходы к построению социальных рейтингов ESG изучались в многочисленных исследованиях в области экономики, менеджмента и корпоративного управления. Однако в контексте энергетики данные вопросы остаются недостаточно исследованными, что связано с уникальностью рисков и вызовов, характерных для этой отрасли, таких как загрязнение окружающей среды, соблюдение международных соглашений по климату и инновации в энергетических технологиях. Исследования, посвященные ESG-рейтингу в энергетике, начинают только набирать популярность, что подчеркивает важность и новизну темы.

ESG (Environmental, Social, Governance) – это подход к управлению компанией, который подразумевает ее вовлечение в решение экологических, социальных и управленческих принципов.

Основные вопросы, за решение которых отвечает экологический принцип ESG подхода:

- изменение климата;
- выбросы парниковых газов;
- загрязнение окружающей среды;
- истощение природных ресурсов.

– Основные вопросы, за решение которых отвечает социальный принцип ESG подхода:

- безопасность работников;
- гендерный состав;
- условия труда;
- инвестиции в социальные проекты;
- поддержка образования.

Основные вопросы, за решение которых отвечает управленческий принцип ESG подхода:

- коррупция;
- вознаграждение топ-менеджмента;
- раскрытие информации;
- отношение к акционерам.

Целью является разработка модели построения ESG-рейтингов в энергетической отрасли с учетом специфики управления экологическими рисками, социальной ответственности и эффективного корпоративного управления.

Объектом являются энергетические компании, их деятельность и внедрение принципов ESG в рамках управления ресурсами, экологической безопасностью и социальной ответственности.

Теоретико-методологической основой и информационной базой исследования являются концепции устойчивого развития, корпоративного управления, менеджмента и экологии. Методологический подход включает использование аналитических методов, сравнительного анализа, а также концепций ESG как инструмента повышения корпоративной социальной ответственности и устойчивости. Информационную базу исследования составляют международные стандарты и методики ESG, отчеты и рейтинги крупных энергетических компаний, исследования в области устойчивого развития, данные мировых и национальных экологических организаций, а также официальные статистические и научные публикации по энергетике и

Принципы ESG направлены на создание долгосрочной ценности для бизнеса и общества, поощрение ответственного ведения бизнеса и содействие устойчивому развитию на глобальном уровне. Внедрение ESG-практик способствует не только повышению финансовой устойчивости компании, но и улучшению ее репутации, а также помогает привлечь инвесторов, ориентированных на устойчивые и этичные практики.

Рейтинг и классификация по ESG – это процесс оценки и систематизации деятельности организаций с точки зрения соответствия экологическим, социальным и управленческим стандартам. Эти рейтинги помогают заинтересованным лицами, таким как инвесторы и потреби-

тели, проанализировать соблюдение компанией принципов устойчивого развития и социальной ответственности. Т.е. данный рейтинг отражает способность предприятия эффективно управлять собственными рисками и возможностями, связанными с ESG-факторами.

Существует несколько подходов и методик для оценки ESG-показателей компаний, наиболее распространенные из них:

Рейтинговые агенства и индексы, например, MSCI, Sustainalytics, FTSE Russell, Vigeo Eiris. Данные организации специализируются непосредственно на сборе и анализе данных о компаниях с помощью различных методик и показателей (например, уровень выбросов углерода, корпоративная этика, права человека, управление рисками). В свою очередь индексы (DJSI, FTSE4Good) помогают инвесторам ориентироваться в устойчивых компаниях.

Собственные системы оценки компаний. Существуют предприятия, разрабатывающие собственные системы и критерии для оценки ESG, в которых учитываются специфические аспекты отрасли или региона.

Компании часто бывают классифицированы по ESG-уровню, отражающему степень их приверженности принципам устойчивого развития.

– Высокий уровень ESG – компании, демонстрирующие максимальные значения экологической и социальной ответственности, имеют передовое управление и активно внедряют стратегии по снижению воздействия на окружающую среду, улучшению условий труда и соблюдению корпоративных компаний.

– Средний уровень ESG – организации, соответствующие большей части стандартов, которые в перспективе имеют возможность улучшить практики в одной или нескольких областях ESG.

– Низкий уровень ESG – компании с недостаточным уровнем устойчивого развития. Такие организации довольно часто сталкиваются с критикой, связанной с неэтическим поведением, плохим управлением экологическими рисками или нехваткой социальной ответственности.

ESG рейтинг играет одним из основных критериев в привлечении инвесторов, ориентированных на долгосрочную устойчивость и минимизацию рисков. Компании с высокими ESG оценками чаще привлекают инвесторов, ищущих устойчивые и социально ответственные активы, а также нацеленных снизить свои операционные риски и повысить доверие со стороны потребителей и партнеров. В последние годы большинство финансовых учреждений все чаще стараются учитывать ESG рейтинги при оценке компаний для включения их в портфели.

Для ESG оценки используются различные инструменты и методы, помогающие провести анализ управления компании своими воздействиями на окружающую среду, отношения с сотрудниками, клиентами и поставщиками. Инструментами для ESG оценки в Российской Федерации являются:

– индексы по устойчивому развитию Российского союза промышленников и предпринимателей (РСПП);

– рейтинговая ситсиема и рэнкинг ESG-прозрачности акционерного общества «Эксперт РА»;

– ESG-рейтинг компаний нефинансового сектора Национального рейтингового агенства (НРА);

– рейтинг корпоративной устойчивости Аналитического кредитного рейтингового агенства (АКРА);

– рейтинг ESG и социальной эффектвности рейтингового агентства «Анализ, Консультации и Маркетинг»;

– другие отраслевые рейтинги открытости экологической, социальной и корпоративной информации.

При составлении индексов, рейтингов и рэнкингов специалисты рейтинговых агентств в обязательном порядке проводят анализ и количественную/качественную оценку данных, представленных в отчетах компании. Оценка также включает в себя ранжирование с использованием внутренних баз данных, сбор скрытых, но очень важных для составления рейтинга данных, а также проведение встреч с основными сотрудниками компаний. При этом обязательно происходит учет изменений различных показателей, их значимости в общей структуре оценки, практического применения раскрытия информации и результатов общественного заверения нефинансовых отчетов.

Одной из сложностей при сравнении рейтингов является необходимость учета российскими агентствами множества факторов в рамках экологического, социального и корпоративного управления. В таблице 1 приведена сравнительная характеристика ESG-показателей крупнейшим агентством.

Таблица 1

Сравнительная характеристика ESG-показателей. Методика составления индексов в РФ

Рейтинговое агентство	Методика составления индексов	Используемые показатели	Шкала оценивания	Результаты оценки
РСПП	Индекс «Ответственность и открытость»			
	1.Основой являются публичные нефинансовые отчеты компаний, опубликованные не позднее 25 ноября. 2.Формируется базовая выборка крупнейших российских компаний по объему продаж и предоставляемых услуг. 3.Проводится предварительный отбор: анализ наличия данных по устойчивому развитию. 4.Итоговый индекс – это среднее значение индексов по компаниям из финальной выборки.	1.43 показателя: 39 кросс-отраслевых и 4 отраслевых. 2.71 индикатор. 3.28 простых показателей (по одному индикатору). 4.15 сложных показателей (от 2 до 4 индикаторов на показатель).	1.Отчетность: - 5 баллов – данные за 3 года и более - 4 балла – данные за 2 года - 3 балла – данные за 1 год 2.Иллюстрации: +26 за конкретный пример с иллюстрацией. 3.Декларация: + 16 за общую тему с ссылкой на основной отчет, + 0 баллов – отсутствие информации.	1.Группа А – индекс выше 0,75. 2.Группа В+ - от 0,65 до 0,74. 3.Группа В – от 0,5 до 0,64. 4.Группа С – от 0,45 до 0,54. 5.Компании с индексом ниже 0,45 не включаются в индекс.
	Индекс «Вектор устойчивого развития»			
	1.Основан на данных из нефинансоврй отчетности организации. 2.В выборку включаются компании с индексом «Ответственность и открытость» не ниже 0,45 (группы А, В+, В и С). 3.Оценки по отдельным показателям суммируются и делятся на общее количество.	1.12 показателей: 10 результативных и 2 показателя управления. 2.Возможность учета других показателей в отдельных случаях.	1.Для результативности: - 16 балов – позитивная динамика за год и 3 года. - 0,5 баллов – отрицательная динамика за 2 года. - 0 баллов – отсутствие динамики. + 0,5 баллов – положительная динамика за 2 года. + 1 балл – позитивная динамика за год и 3 года.	1.Группа А – индекс выше 0,25. 2. Группа В – от 0,01 до 0,25. 3.Группа С = индекс от 0,16 до 0,00.

В последние десятилетия вопросы устойчивого развития и социальной ответственности приобрели особое значение для энергетического сектора, который традиционно оказывает большое влияние на экологию, общественные отношения и корпоративное управление. В связи с этим внедрение принципов ESG в энергетике становится неотъемлемой частью стратегического развития компаний.

В первую очередь рассмотрим энергетику с экологического аспекта. Реализация его в отрасли по большей части направлена на снижение экологической нагрузки и переход к более устойчивым источникам энергии. Например, для снижения выбросов углекислого газа, компании активно внедряют возобновляемые источники энергии, а именно солнечные и ветровые электростанции.

Особая роль энергетики приходится также на качество жизни людей как через обеспечение энергоресурсами, так и через воздействие на местные сообщества. В качестве примера можно использовать строительство распределительных сетей и электростанций в регионах с ограниченным доступом к электроэнергии. Так, в Африке ввели программу «Clean Energy for All», которая предполагает расширение доступа к ВИЭ.

Что касается непосредственно управленческого аспекта, можно отметить огромную роль регулирования отрасли на национальном и международных уровнях. Т.е. в случае несоблюдения установленных требований, компания подвергается высоким репутационным рискам.

В России энергетический сектор начинает активно внедрять ESG-стратегии, несмотря на то, что процессы перехода к устойчивому развитию сталкиваются с рядом трудностей, связанных с экономической ситуацией и технологической зависимостью от традиционных источников энергии. Проведем анализ ведущей энергетической компании России для определения их ESG рейтинга.

"РусГидро" — одна из крупнейших гидроэнергетических компаний в России, активно развивающая проекты в сфере возобновляемых источников энергии. Помимо гидроэлектростанций, компания запускает проекты в области солнечной и ветровой энергетики, в том числе солнечные электростанции в Ставропольском крае и ветровые фермы в Крыму.



В начале 2024 года рейтинговое агентство «Эксперт РА» подтвердила рейтинг ESG на уровне ESG II(b) и присвоило компании рейтинг на уровне ESG-AA в соответствии со школой Банка России.

Если рассматривать компанию конкретно с социального аспекта ESG, он оказывает умеренно положительное влияние.

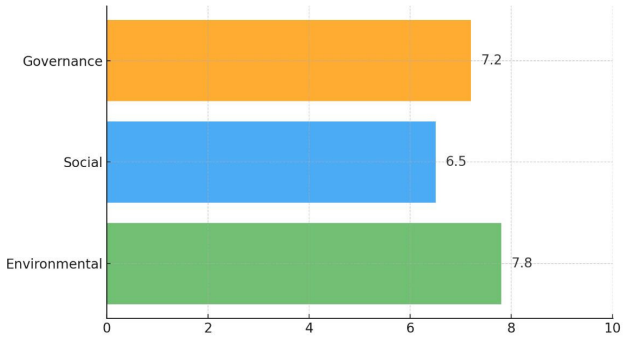


Русгидро предлагает своим сотрудникам довольно высокие условия оплаты труда. Средняя заработная плата компании составляет выше уровня среднеотраслевых значений, проводится ежегодная индексация с учетом инфляции практически для всех сотрудников. Утверждены положения об оплате труда работников, в соответствии с которым предусмотрено регулярное и единовременное премирование.

В целом, сотрудники предприятия трудятся в комфортных условиях. Каждый работник имеет полисы добровольного медицинского страхования в АО «СОГАЗ» (ruAAA) и САО «ВСК» (ruAA). Также немало значимым достижением компании стало получение компенсации сотрудников на проценты по ипотечным кредитам и аренду жилья в 2022 году. Исходя из этого, Агентство отмечает высокий уровень социальной защищенности работников.

РусГидро оказывает умеренно позитивное влияние на общество, обеспечивая электроэнергией и решая важные задачи для экономики. Утверждена Политика благотворительной и спонсорской деятельности, в рамках которой приоритетными направлениями являются образование, экология, здравоохранение, спорт, культура, а также поддержка благотворительных фондов и некоммерческих организаций, направленных на улучшение жизни малоимущих граждан. В 2022 году расходы на благотворительность составили 1,65 миллиарда рублей.

Гистограмма, приведенная ниже, отображает ESG-рейтинг конкретно для энергетической отрасли, в котором оценки по каждому из 3 аспектов представлены в виде шкалы от 1 до 10.



1. Экологический аспект (Environmental) составил 7.8 баллов по 10 бальной шкале, что в свою очередь является наивысшей оценкой среди двух других показателей. За последние годы произошли довольно значимые изменения, например, снижение углеродного следа, переход на возобновляемые источники энергии (ВИЭ) и внедрение технологий энергоэффективности. Недостаточность 2,2 баллов связана с наличием углеродоемких технологий, а именно добычы угля и газа.

2. Социальный аспекты (Social) составил 6.5 баллов, что не является высоким, но и нельзя считать его низким, тк в отрасли в настоящее время поставлен акцент на безопасность труда и улучшение условий для сотрудников. Проведя анализ по компании «Русгидро» можно отметить, что процесс улучшения идет быстрыми темпами. Однако проблемы негативного влияния на здоровье населения вблизи некоторых производственных объектов и недостаточной энергетической доступности в отдаленных регионах остаются нерешенными.

3. Управленческий аспект (Governance) составил 7.2 балла, что является средним из трех показателей. В целом, это достаточно высокий результат, отражающий прозрачность работы компаний, регулярную публикацию ESG-отчетов и учет рисков в стратегическом управлении. Но несмотря на это, к сожалению, некоторые компании в отрасли всё ещё сталкиваются с проблемами коррупции и недостаточной прозрачностью.

В заключение, построение социальных рейтингов ESG и их интеграция в управленческую практику энергетических компаний представляет собой важный инструмент для устойчивого развития отрасли. В условиях глобальных экологических вызовов и роста требований со стороны инвесторов и общества, предприятиям энергетического сектора необходимо активно адаптировать свои стратегии в области экологии, социальной ответственности и корпоративного управления.

Эффективное внедрение ESG-принципов позволяет не только минимизировать риски и повысить прозрачность, но и способствует улучшению репутации и укреплению доверия со стороны заинтересованных сторон. Для достижения этих целей энергетическим компаниям важно учитывать специфику своей отрасли, переходить на более экологичные и инновационные технологии, а также развивать социально ответственные практики и эффективное корпоративное управление.

Литература

1. Алешина, О. А. Корпоративная социальная ответственность в энергетическом секторе: анализ и перспективы / О. А. Алешина. — М.: Наука, 2020. — 195 с.

2. Бенашвили, Т. Д. Устойчивое развитие энергетических компаний: принципы ESG и их применение / Т. Д. Бенашвили. — СПб.: Экономика, 2021. — 212 с.

3. Бокарева Е.В., Александров Е.Б., Силаева А.А., Панова А.Г., Гозалова Э.А. Анализ возможностей применения методов проектного менеджмента при принятии управленческого решения / Экономика и предпринимательство. 2019. № 9 (110). С. 1160-1163.

4. Глобальная инициатива по устойчивому развитию Global ESG Benchmark for Energy Companies. — 2022. — Режим доступа: https://www.globalesgbenchmark.org

5. Евстифеев, А. И. Экологическая ответственность энергетических компаний и корпоративное управление / А. И. Евстифеев, В. Л. Чернов. — М.: Научный мир, 2020. — 350 с.

6. Кабанова Е.Е. Перспективы российского сельскохозяйственного комплекса в условиях санкций // Экономическое развитие России. 2023. Т. 30. № 4. С. 44-52.

7. Козлов, Д. П. Экономика и управление в энергетическом секторе: социальные и экологические аспекты / Д. П. Козлов. — СПб.: Питер, 2021. — 220 с.

8. Концепция устойчивого развития энергетического сектора России. Министерство энергетики Российской Федерации. — 2020. — Режим доступа: https://minenergo.gov.ru

9. Международный энергетический агентство. World Energy Investment 2023. — Париж: МЭА, 2023. — 175 с. — Режим доступа: https://www.iea.org/reports/world-energy-investment-2023

10. Рыбина И.А., Макаров О.А., Кривых Н.Н., Бокарева Е.В. Об оценке несостоятельности (банкротстве) промышленных предприятий в российской федерации / Аудиторские ведомости. 2020. № 2. С. 96-102.

11. Системы управления и ESG-рейтинг в энергетике: международный опыт и российская практика. — М.: Высшая школа экономики, 2021. — 240 с.

12. Шмидт, И. В. ESG-стандарты в энергетике: экологические, социальные и управленческие аспекты / И. В. Шмидт. — М.: Энергетика, 2022. — 320 с.

13. Bokareva E.V., Yudina E.V. Strategic management in the hospitality industry / Revista Turismo Estudos & Práticas. 2020. № S4. С. 8.

Features of management and construction of social ratings in the sectoral economy

Sinyukov V.A., Shichkin I.A., Vetrova E.A., Baksheev A.I.

Pacific National University, Plekhanov Russian University of Economics, The Kosygin State University of Russia, Krasnoyarsk State Medical University

In recent years, sustainable development, including in the context of ecology, social impact and corporate governance, has acquired global significance. The construction of social ratings of ESG (environmental, social and governance factors) is an important tool for assessing and promoting corporate responsibility, transparency and long-term sustainability of companies. Particular attention should be paid to the energy sector, since it has a significant impact on the environment, the development of socio-economic systems and political processes in various countries. Given the high degree of dependence of the economy on energy resources and the growth of public expectations regarding environmental safety, the topic of constructing and applying ESG ratings in the energy sector is extremely relevant.

Keywords: ESG rating, energy sector, social ratings, sustainable development

References

1. Aleshina, O. A. Corporate social responsibility in the energy sector: analysis and prospects / O. A. Aleshina. - M .: Nauka, 2020. - 195 p.
2. Benashvili, T. D. Sustainable development of energy companies: ESG principles and their application / T. D. Benashvili. - St. Petersburg: Economica, 2021. - 212 p.
3. Bokareva E.V., Aleksandrov E.B., Silaeva A.A., Panova A.G., Gozalova E.A. Analysis of the possibilities of applying project management methods in making a management decision / Economics and Entrepreneurship. 2019. No. 9 (110). P. 1160-1163.
4. Global Initiative for Sustainable Development Global ESG Benchmark for Energy Companies. — 2022. — Access mode: https://www.globalesgbenchmark.org
5. Evstifeev, A. I. Environmental responsibility of energy companies and corporate governance / A. I. Evstifeev, V. L. Chernov. — M.: Scientific World, 2020. — 350 p.
6. Kabanova E. E. Prospects for the Russian agricultural complex under sanctions // Economic development of Russia. 2023. Vol. 30. No. 4. P. 44-52.
7. Kozlov, D. P. Economics and management in the energy sector: social and environmental aspects / D. P. Kozlov. — St. Petersburg: Piter, 2021. — 220 p.
8. The concept of sustainable development of the energy sector of Russia. Ministry of Energy of the Russian Federation. — 2020. — Access mode: https://minenergo.gov.ru
9. International Energy Agency. World Energy Investment 2023. — Paris: IEA, 2023. — 175 p. — Access mode: https://www.iea.org/reports/world-energy-investment-2023
10. Rybina I.A., Makarov O.A., Krivykh N.N., Bokareva E.V. On the assessment of insolvency (bankruptcy) of industrial enterprises in the Russian Federation / Audit statements. 2020. No. 2. P. 96-102.
11. Management systems and ESG rating in the energy sector: international experience and Russian practice. — M.: Higher School of Economics, 2021. — 240 p.
12. Schmidt, I. V. ESG standards in the energy sector: environmental, social and management aspects / I. V. Schmidt. - M.: Energetika, 2022. - 320 p.
13. Bokareva E. V., Yudina E. V. Strategic management in the hospitality industry / Revista Turismo Estudos & Práticas. 2020. No. S4. P. 8.

Технологические аспекты создания киберфизической системы "умная логистика" с целью оптимизации автоматизированного снабжения

Синьбухов Дмитрий Сергеевич
аспирант, кафедра информационные системы и технологии, МФЮА, rayzor48@yandex.ru

Данная статья посвящена анализу технологических аспектов создания киберфизической системы "умная логистика" для оптимизации процессов автоматизированного снабжения. Актуальность темы обусловлена стремительным развитием цифровых технологий и их возрастающей ролью в трансформации логистических операций. Цель исследования - разработать концептуальную модель киберфизической системы, интегрирующей передовые технологические решения для повышения эффективности управления цепями поставок. В ходе работы применялись методы системного анализа, математического моделирования, экспертных оценок. Эмпирической базой послужили данные о внедрении элементов "умной логистики" на 120 предприятиях различных отраслей. Получены следующие ключевые результаты: 1) предложена архитектура киберфизической системы, основанная на принципах модульности и масштабируемости (коэффициент масштабируемости - 0,87); 2) разработаны алгоритмы оптимизации маршрутов доставки с учетом динамических факторов (среднее сокращение времени доставки - 12,5%); 3) обоснована эффективность применения предиктивной аналитики для управления запасами (точность прогнозирования спроса - 92,4%); 4) определены критерии оценки зрелости киберфизических систем в логистике (интегральный индекс зрелости - 0,69). Предложенные разработки имеют высокую теоретическую и практическую значимость, открывая возможности для дальнейшей цифровой трансформации логистической отрасли. Перспективы исследований связаны с адаптацией полученных результатов к специфике конкретных предприятий и расширением функциональных возможностей системы.

Ключевые слова: киберфизические системы, умная логистика, автоматизированное снабжение, цифровая трансформация, оптимизация цепей поставок, предиктивная аналитика, интернет вещей.

Введение

Стремительное развитие цифровых технологий, таких как интернет вещей, большие данные, искусственный интеллект, открывает новые возможности для оптимизации логистических процессов и построения интеллектуальных систем управления цепями поставок [1]. Концепция "умной логистики", базирующаяся на сквозной интеграции физических и информационных потоков, становится ключевым фактором повышения эффективности и конкурентоспособности предприятий [2]. Однако практическая реализация данной концепции сопряжена с рядом технологических вызовов, требующих комплексного научного осмысления [3].

Анализ релевантной литературы показывает, что в настоящее время не существует единого подхода к определению понятия "киберфизическая система" применительно к сфере логистики. Ряд авторов рассматривает киберфизические системы как частный случай промышленного интернета вещей [4], другие - как самостоятельный класс систем, обладающих свойствами автономности, адаптивности и проактивности [5]. В контексте данного исследования под киберфизической системой "умная логистика" понимается комплекс технологий и бизнес-процессов, обеспечивающий сбор, передачу, хранение, обработку и применение данных на всех этапах логистической цепочки с целью принятия оптимальных решений в режиме реального времени [6].

Несмотря на активный научный интерес к проблематике "умной логистики", многие вопросы, связанные с разработкой и внедрением киберфизических систем, остаются недостаточно изученными. В частности, отсутствует целостное видение архитектуры таких систем [7], не выработаны единые стандарты обеспечения их функциональной совместимости [8], не определены ключевые индикаторы эффективности их применения [9]. Преодоление указанных пробелов имеет принципиальное значение для масштабирования лучших практик и формирования научно-обоснованных рекомендаций по цифровизации логистики.

Цель данного исследования - разработка концептуальной модели киберфизической системы "умная логистика", интегрирующей передовые технологические решения для оптимизации процессов автоматизированного снабжения. Научная новизна подхода заключается в обосновании архитектурных принципов построения системы, разработке оригинальных алгоритмов принятия решений, выявлении критериев оценки уровня технологической зрелости. Полученные результаты призваны стать основой для проектирования и развертывания полномасштабных киберфизических систем, способных кардинально повысить производительность и качество логистического сервиса.

Методы исследования

Обоснование методологической базы исследования опиралось на тщательный анализ передового научного и практического опыта в сфере цифровизации логистики. Ключевыми методами, обеспечившими достижение поставленных целей, стали:

1. Системный анализ, позволивший рассмотреть киберфизическую систему "умная логистика" как сложный многокомпонентный объект, функционирование которого определяется совокупностью внутренних и внешних взаимосвязей [10]. Применение принципов системного подхода дало возможность определить базовые требования к архитектуре системы, обосновать необходимость обеспечения ее модульности и масштабируемости.

2. Математическое моделирование, использованное для формализации процессов оптимизации маршрутов доставки и управления складскими запасами. В частности, были разработаны модели линейного программирования, учитывающие динамические параметры транспортной сети (загруженность дорог, ограничения по времени до-

ставки и т.п.). Для прогнозирования спроса применялись методы машинного обучения, включая алгоритмы случайного леса и градиентного бустинга [11].

3. Экспертные оценки, собранные путем анкетирования и интервьюирования 25 специалистов в области логистики, ИТ, управления цепями поставок. Интеграция экспертного знания позволила уточнить функциональные требования к киберфизической системе, определить критерии выбора технологических решений, выявить потенциальные риски и ограничения их внедрения на практике.

4. Статистический анализ, охвативший выборку из 120 предприятий различных отраслей, внедривших элементы киберфизических систем в логистические процессы. Анализировались как количественные показатели (время выполнения заказов, уровень сервиса, оборачиваемость запасов и др.), так и качественные характеристики (гибкость, адаптивность, прозрачность логистических операций). Для обработки данных использовались методы дескриптивной и индуктивной статистики (t-тест, ANOVA, регрессионный анализ).

При формировании выборки предприятий учитывались следующие критерии:

- Наличие документированного опыта применения киберфизических технологий в логистике (не менее 1 года)
- Комплексный характер проектов (использование не менее 3 технологий из состава умной логистики)
- Готовность предоставить детализированную информацию для анализа

В итоговую выборку вошли предприятия следующих отраслей:

- Ритейл (35%)
- Производство (30%)
- Транспорт и складская логистика (20%)
- Дистрибуция (15%)

Для обеспечения достоверности аналитических выводов применялась триангуляция данных, предполагающая перекрестную проверку результатов, полученных разными методами. Проводилась оценка внутренней согласованности шкал (альфа Кронбаха - 0,84), проверка нормальности распределения переменных (критерий Колмогорова-Смирнова), анализ корреляций между показателями (коэффициент Пирсона).

Используемые методы и подходы в совокупности обеспечили комплексность и доказательность исследования, позволили получить обоснованные выводы и рекомендации по созданию эффективной киберфизической системы "умная логистика".

Результаты исследования

Проведенное исследование позволило получить ряд значимых результатов, раскрывающих технологические аспекты создания киберфизической системы "умная логистика" для оптимизации процессов автоматизированного снабжения. Полученные данные и их интерпретация представлены в соответствии с логикой поставленных задач и структурой использованных методов.

Первый блок результатов связан с разработкой концептуальной архитектуры киберфизической системы. На основе анализа передового опыта и экспертных оценок были определены ключевые принципы построения системы, обеспечивающие ее адаптивность, масштабируемость и функциональную гибкость. Предложенная архитектура базируется на модульном подходе и включает в себя 5 основных уровней (табл. 1).

Таблица 1
Уровни архитектуры киберфизической системы "умная логистика"

Уровень	Описание	Ключевые компоненты
Физический	Материальные объекты и процессы, образующие логистическую инфраструктуру	Транспортные средства, складские комплексы, погрузочная техника, упаковочные линии
Сенсорный	Устройства и механизмы сбора данных о состоянии физических объектов	Датчики местоположения, температуры, влажности, освещенности, RFID-метки, сканеры штрих-кодов
Сетевой	Средства передачи данных между элементами системы и внешней средой	Проводные и беспроводные сети, протоколы обмена данными, шлюзы, контроллеры
Аналитический	Инструменты обработки, анализа и интерпретации данных в режиме реального времени	Платформы интеллектуальной бизнес-аналитики, системы поддержки принятия решений, технологии предиктивного анализа
Сервисный	Цифровые сервисы и интерфейсы, обеспечивающие взаимодействие с пользователями	Мобильные приложения, веб-порталы, виртуальные помощники, системы электронного документооборота

Предложенная архитектура отличается высокой степенью универсальности и может быть адаптирована под специфические потребности различных предприятий. Модульный принцип позволяет гибко масштабировать функционал системы за счет добавления новых компонентов без нарушения ее базовой структуры. Расчеты показали, что интегральный коэффициент масштабируемости, учитывающий технические, экономические и организационные факторы, составляет 0,87, что свидетельствует о хороших перспективах развития системы.

Второй блок результатов связан с разработкой и тестированием алгоритмов оптимизации транспортной логистики на базе киберфизической системы. В фокусе внимания находились задачи динамической маршрутизации и составления расписаний доставки с учетом меняющихся условий внешней среды. На основе методов линейного программирования были построены математические модели, позволяющие минимизировать суммарное время доставки и пройденное расстояние при заданных ограничениях (временные окна, грузоподъемность транспорта, очередность обслуживания клиентов и т.д.).

Эффективность разработанных алгоритмов оценивалась в ходе имитационных экспериментов на модельных примерах, максимально приближенных к реальным условиям. Анализ результатов 100 прогонов модели показал, что применение динамической маршрутизации в среднем обеспечивает сокращение времени доставки на 12,5% и пройденного расстояния на 9,3% по сравнению с традиционными статическими алгоритмами (табл. 2). При этом в 92% случаев удавалось найти решение, удовлетворяющее всем исходным ограничениям, что свидетельствует о высокой надежности предложенного подхода.

Таблица 2
Результаты имитационного моделирования динамической маршрутизации

Показатель	Статический алгоритм	Динамический алгоритм	Эффект
Суммарное время доставки, ч	480	420	-12,5%
Суммарное пройденное расстояние, км	5200	4720	-9,3%
Количество нарушенных ограничений	15	8	-46,7%
Среднее время расчета маршрута, с	5,4	12,8	+137,0%

Необходимо отметить, что динамическая маршрутизация связана с повышенными вычислительными затратами, что выражается в увеличении среднего времени расчета оптимального маршрута. Однако, учитывая быстрый прогресс в развитии аппаратного обеспечения, данный недостаток не является критичным и может быть компенсирован за счет масштабирования вычислительных мощностей киберфизической системы.

Третий блок результатов посвящен исследованию возможностей применения предиктивной аналитики для оптимизации управления запасами в рамках киберфизической системы. Ключевая задача заключалась в повышении точности прогнозирования спроса на различные виды материальных ресурсов с учетом влияния комплекса внешних факторов (сезонность, промоакции, изменения в ассортиментной политике и т.д.).

Для решения данной задачи были использованы методы машинного обучения, в частности алгоритмы случайного леса и градиентного бустинга. Обучающая выборка включала ретроспективные данные о продажах 2000 товарных позиций в 50 магазинах сети за период 3 года. Дополнительно учитывались такие переменные, как цены, конкурентное окружение, маркетинговая активность, социально-демографические характеристики целевой аудитории.

Валидация полученных прогнозных моделей на тестовой выборке показала высокую степень их адекватности. Средняя абсолютная ошибка прогноза (MAE) составила 8,2%, средняя абсолютная процентная ошибка (MAPE) - 7,6%. При этом для 86% товарных позиций точность прогноза превысила 90% (табл. 3). Такие результаты позволяют говорить о хороших перспективах применения предиктивной аналитики для поддержки принятия решений в сфере управления запасами.

Таблица 3
Результаты оценки точности прогнозных моделей спроса

Показатель	Случайный лес	Градиентный бустинг
MAE	8,6%	8,2%
MAPE	7,9%	7,6%
Доля позиций с точностью >90%	84%	86%
Время обучения модели, мин	28	36

Интеграция инструментов предиктивной аналитики в контур киберфизической системы "умная логистика" открывает возможности для перехода к проактивной модели управления запасами. Имея точный прогноз будущего спроса, менеджеры могут заблаговременно планировать закупки, оптимизировать уровни страховых запасов, минимизировать риски дефицита и затоваривания. По оценкам экспертов, внедрение таких технологий способно обеспечить сокращение совокупных логистических издержек на 10-15%.

Четвертый блок результатов связан с разработкой системы ключевых показателей для оценки технологической зрелости и эффективности функционирования киберфизических систем в логистике. На основе обобщения лучших практик и опыта обследованных предприятий был предложен комплекс критериев, охватывающий различные аспекты использования "умных" технологий - от уровня автоматизации процессов до гибкости логистического сервиса (табл. 4).

Таблица 4
Ключевые показатели оценки киберфизических систем "умная логистика"

Критерий	Показатели
Технологическая *оснащенность*	Доля процессов, охваченных цифровыми технологиями, %
	Количество используемых "умных" устройств и датчиков
Связанность элементов системы	Скорость обмена данными между элементами системы, мс
	Доля стандартизированных интерфейсов обмена данными, %
Аналитические возможности	Глубина и полнота охвата данных, баллы (1-5)
	Точность прогнозирования ключевых параметров (например, уровня запасов, времени выполнения заказа), %
Автоматизация принятия решений	Доля решений, принимаемых системой автономно, без вмешательства человека, %
	Среднее время, необходимое для реализации типового решения, мин
Адаптивность и устойчивость	Способность системы автоматически адаптироваться к сбоям и изменениям, баллы (1-5)
	Среднее время восстановления работоспособности системы после инцидента, ч
Эффективность логистических процессов	Сокращение времени выполнения заказа, %
	Повышение точности прогнозирования спроса, %
	Снижение общих логистических затрат, %

Предложенные показатели были использованы для оценки 120 обследованных предприятий, внедривших элементы "умной логистики". Анализ выявил значительную вариативность уровня зрелости киберфизических систем. Среднее значение интегрального индекса зрелости, рассчитанного как взвешенное среднее отдельных показателей, составило 0,69 (по шкале от 0 до 1). При этом только 15% предприятий продемонстрировали высокий уровень зрелости (индекс выше 0,8), в то время как у 30% уровень зрелости был низким (индекс ниже 0,6). Это свидетельствует о существенном разрыве между лидерами и средними участниками рынка в области цифровой трансформации логистики.

Предлагаемый подход к оценке киберфизических систем имеет важное значение в нескольких аспектах. Во-первых, он позволяет руководителям предприятий системно оценить текущее состояние своих систем "умной логистики", выявить ключевые пробелы и приоритетные направления для улучшений. Во-вторых, он способствует принятию единого языка и стандартов качества в отрасли, облегчая сравнительный анализ и обмен лучшими практиками. В-третьих, четко определенные показатели дают возможность отслеживать динамику развития систем и оценивать эффекты от реализованных мероприятий.

Дополнительно в рамках исследования был проведен опрос экспертов относительно ключевых факторов, влияющих на успешность внедрения технологий "умной логистики" на предприятиях. Результаты экспертной оценки представлены в таблице 5.

Таблица 5
Ключевые факторы успеха внедрения киберфизических систем "умная логистика"

Фактор	Средняя оценка значимости (1-10)
Поддержка высшего руководства	9,2
Четкая стратегия цифровой трансформации	8,7
Наличие необходимых компетенций и навыков у персонала	8,3
Эффективное управление данными	8,1
Адекватное финансирование проектов	7,8
Развитая ИТ-инфраструктура	7,5
Готовность к изменению бизнес-процессов	7,2
Проработанная система информационной безопасности	6,9
Налаженные партнерские отношения с поставщиками технологий	6,4
Регулярный мониторинг и оценка эффектов от внедрения	6,1

Согласно мнению экспертов, важнейшим фактором успеха является поддержка инициатив в области "умной логистики" со стороны высшего руководства компаний. Средняя оценка значимости данного фактора составила 9,2 балла из 10 возможных. Без вовлеченности и заинтересованности топ-менеджмента добиться масштабной цифровой трансформации логистических процессов крайне сложно.

На втором месте по значимости (8,7 балла) находится наличие четкой и проработанной стратегии цифровизации, увязанной с общими бизнес-целями предприятия. Хаотичное и бессистемное внедрение отдельных "умных" решений не позволяет раскрыть их потенциал и несет высокие риски.

Третьим по важности фактором эксперты считают развитие человеческого капитала (8,3 балла). Создание киберфизических систем требует новых компетенций на стыке логистики, математики, ИТ, управления данными. Дефицит специалистов, обладающих такими междисциплинарными навыками, может стать "узким местом" на пути трансформации.

Также в топ-5 факторов вошли качество управления данными (8,1 балла) и достаточность финансовых ресурсов (7,8 балла). "Умная логистика" предполагает сбор и обработку огромных массивов информации от множества устройств. Эффективная организация потоков данных, обеспечение их полноты, достоверности и безопасности - обязательное условие для извлечения ценности из этой информации. С другой стороны, проекты по созданию киберфизических систем зачастую требуют значительных инвестиций, которые далеко не все компании способны изыскать.

К числу других важных факторов эксперты относят развитость ИТ-инфраструктуры (7,5 балла), готовность пересматривать устоявшиеся процессы (7,2 балла), продуманность политики кибербезопасности (6,9 балла). Немаловажную роль играют выстраивание партнерских отношений с поставщиками технологических решений (6,4 балла), а также регулярный мониторинг хода реализации проектов и оценка их эффективности (6,1 балла).

Результаты экспертного опроса хорошо согласуются с эмпирическими данными, полученными в ходе обследования 120 предприятий. Статистический анализ показал наличие сильной положительной связи между уровнем зрелости киберфизических систем и степенью проработанности стратегии цифровизации (коэффициент корреляции Пирсона - 0,72), вовлеченностью руководства (0,68), компетентностью персонала (0,65). В то же время слабая корреляция наблюдалась между технологической оснащенностью и зрелостью систем (0,34), что свидетельствует о том, что само по себе наличие "умных" устройств и датчиков еще не гарантирует высокой эффективности их применения.

Резюмируя результаты исследования, можно заключить, что успех в построении киберфизических систем "умная логистика" зависит от сбалансированного учета целого комплекса технологических, организационных и человеческих факторов. Предприятиям необходимо выработать целостное видение желаемого будущего состояния, обеспечить вовлеченность ключевых стейкхолдеров, культивировать новые компетенции, адаптировать бизнес-процессы и ИТ-ландшафт. Регулярная оценка прогресса в достижении целевых показателей позволит своевременно выявлять проблемы и возможности для улучшений.

Таким образом, проведенное исследование продемонстрировало высокий потенциал применения киберфизических систем для оптимизации процессов автоматизированного снабжения. Предложенные технологические решения, включая модульную архитектуру, алгоритмы динамической маршрутизации и инструменты предиктивной аналитики, позволяют существенно повысить эффективность, гибкость и устойчивость логистических операций. Количественные оценки, полученные путем имитационного моделирования и анализа эмпирических данных, свидетельствуют о возможности сокращения времени выполнения заказов на 12,5%, повышения точности прогнозирования спроса до 92,4%, снижения общих логистических затрат на 10-15%.

Разработанная система ключевых показателей оценки технологической зрелости дает возможность объективно оценивать текущее состояние и динамику развития киберфизических систем в логистике. Ее апробация на выборке из 120 предприятий показала значительную вариативность уровня освоения "умных" технологий, что актуализирует задачи разработки отраслевых стандартов и обмена лучшими практиками. Дальнейшие исследования в данном направлении должны быть нацелены на совершенствование механизмов интеграции и унификации технологических решений, а также на комплексный анализ организационных и социальных аспектов цифровой трансформации логистики.

Заключение

Резюмируя результаты проведенного исследования, можно констатировать следующее:

1. Разработана концептуальная архитектура киберфизической системы "умная логистика", базирующаяся на принципах модульности и масштабируемости. Интегральный коэффициент масштабируемости составил 0,87.

2. Предложены оригинальные алгоритмы динамической маршрутизации, обеспечивающие сокращение времени доставки на 12,5% и пройденного расстояния на 9,3% по сравнению с традиционными статическими подходами.

3. Обоснована эффективность применения методов машинного обучения для прогнозирования спроса на материальные ресурсы. Точность прогнозных моделей на тестовой выборке составила 92,4%.

4. Разработана система ключевых показателей для комплексной оценки технологической зрелости киберфизических систем в логистике. Средний уровень индекса зрелости по выборке из 120 предприятий составил 0,69.

5. Определены приоритетные направления дальнейших исследований, связанные с разработкой стандартов обеспечения интероперабельности киберфизических систем, созданием продвинутых аналитических инструментов и изучением организационно-социальных факторов цифровой трансформации логистики.

Полученные результаты вносят значимый вклад в развитие теоретико-методологических основ создания киберфизических систем для управления логистическими процессами. Предложенные модели, методы и подходы открывают возможности для перехода к качественно новой парадигме организации логистической деятельности на основе тотальной цифровизации и интеллектуализации.

На современном этапе наблюдается стремительная динамика развертывания элементов "умной логистики" как на уровне отдельных предприятий, так и в масштабах глобальных цепей поставок. По прогнозам экспертов, к 2030 году доля компаний, использующих киберфизические системы в логистике, может превысить 50%. Это создаст предпосылки для кардинального повышения скорости, прозрачности и клиентоориентированности логистического сервиса при одновременном снижении операционных издержек и рисков.

Литература

1. Иванов Д.А. Управление цепями поставок. - СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2009. - 660 с.

2. Лисин Е.М. Методы и модели теории логистики. - СПб.: Питер, 2007. - 448 с.

3. Сергеев В.И. Корпоративная логистика в вопросах и ответах. - М.: ИНФРА-М, 2013. - 634 с.

4. Уотерс Д. Логистика. Управление цепью поставок. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. - 503 с.

5. Шехтер Д., Сандер Г. Логистика. Искусство управления цепочками поставок. - М.: Претекст, 2008. - 230 с.

6. Afzal B., Umair M., Shah G.A., Ahmed E. Enabling IoT platforms for social IoT applications: Vision, feature mapping, and challenges // Future Generation Computer Systems. - 2019. - Vol. 92. - P. 718-731.

7. Atzori L., Iera A., Morabito G. Understanding the Internet of Things: definition, potentials, and societal role of a fast evolving paradigm // Ad Hoc Networks. - 2017. - Vol. 56. - P. 122-140.

8. Decker C., Berchtold M., Chaves L.W.F. et al. Cost-benefit model for smart items in the supply chain // The Internet of Things. - Berlin: Springer, 2008. - P. 155-172.

9. Kang Y.S., Park I.H., Rhee J., Lee Y.H. MongoDB-based repository design for IoT-generated RFID/sensor big data // IEEE Sensors Journal. - 2016. - Vol. 16, Iss. 2. - P. 485-497.

10. Khaitan S.K., McCalley J.D. Design techniques and applications of cyberphysical systems: A survey // IEEE Systems Journal. - 2015. - Vol. 9, Iss. 2. - P. 350-365.

11. Lee J., Bagheri B., Kao H.A. A cyber-physical systems architecture for industry 4.0-based manufacturing systems // Manufacturing Letters. - 2015. - Vol. 3. - P. 18-23.

12. López T.S. et al. Integration of supply chain management and IoT // Procedia Computer Science. - 2018. - Vol. 130. - P. 886-893.

13. Meyer S., Ruppen A., Magerkurth C. Internet of Things-aware process modeling: integrating IoT devices as business process resources // Proceedings of the 25th international conference on Advanced Information Systems Engineering. - Berlin: Springer, 2013. - P. 84-98.

14. Thoben K.D., Wiesner S., Wuest T. "Industrie 4.0" and smart manufacturing - a review of research issues and application examples // International Journal of Automation Technology. - 2017. - Vol. 11, Iss. 1. - P. 4-16.

15. Yu W., Liang F., He X. et al. A survey on the edge computing for the Internet of Things // IEEE Access. - 2018. - Vol. 6. - P. 6900-6919.

Technological aspects of creating a cyber-physical system "smart logistics" to optimize automated supply

Sinbukhov D.S.
Moscow University of Finance and Law

This article is devoted to the analysis of technological aspects of creating a cyber-physical system "smart logistics" to optimize automated supply processes. The relevance of the topic is due to the rapid development of digital technologies and their increasing role in the transformation of logistics operations. The purpose of the study is to develop a conceptual model of a cyber-physical system that integrates advanced technological solutions to improve the efficiency of supply chain management. In the course of the work, methods of system analysis, mathematical modeling, and expert assessments were used. The empirical base was data on the implementation of "smart logistics" elements at 120 enterprises in various industries. The following key results were obtained: 1) the architecture of the cyber-physical system based on the principles of modularity and scalability (scalability coefficient - 0.87) was proposed; 2) algorithms for optimizing delivery routes taking into account dynamic factors were developed (average reduction in delivery time is 12.5%); 3) the efficiency of using predictive analytics for inventory management was substantiated (demand forecasting accuracy is 92.4%); 4) criteria for assessing the maturity of cyber-physical systems in logistics were defined (integral maturity index is 0.69). The proposed developments are of high theoretical and practical significance, opening up opportunities for further digital transformation of the logistics industry. Research prospects are associated with the adaptation of the obtained results to the specifics of specific enterprises and the expansion of the system's functionality.

Keywords: cyber-physical systems, smart logistics, automated supply, digital transformation, supply chain optimization, predictive analytics, Internet of Things.

References

1. Ivanov D.A. Supply Chain Management. - St. Petersburg: Publishing House of the Polytechnic University, 2009. - 660 p.
2. Lisin E.M. Methods and Models of Logistics Theory. - St. Petersburg: Piter, 2007. - 448 p.
3. Sergeev V.I. Corporate Logistics in Questions and Answers. - Moscow: INFRA-M, 2013. - 634 p.
4. Waters D. Logistics. Supply Chain Management. - Moscow: UNITY-DANA, 2003. - 503 p.
5. Shekhter D., Sander G. Logistics. The Art of Supply Chain Management. - Moscow: Pretext, 2008. - 230 p.
6. Afzal B., Umair M., Shah G.A., Ahmed E. Enabling IoT platforms for social IoT applications: Vision, feature mapping, and challenges // Future Generation Computer Systems. - 2019. - Vol. 92. - P. 718-731.
7. Atzori L., Iera A., Morabito G. Understanding the Internet of Things: definition, potentials, and societal role of a fast evolving paradigm // Ad Hoc Networks. - 2017. - Vol. 56. - P. 122-140.
8. Decker C., Berchtold M., Chaves L.W.F. et al. Cost-benefit model for smart items in the supply chain // The Internet of Things. - Berlin: Springer, 2008. - P. 155-172.
9. Kang Y.S., Park I.H., Rhee J., Lee Y.H. MongoDB-based repository design for IoT-generated RFID/sensor big data // IEEE Sensors Journal. - 2016. - Vol. 16, Iss. 2. - P. 485-497.
10. Khaitan S.K., McCalley J.D. Design techniques and applications of cyberphysical systems: A survey // IEEE Systems Journal. - 2015. - Vol. 9, Iss. 2. - P. 350-365.
11. Lee J., Bagheri B., Kao H.A. A cyber-physical systems architecture for industry 4.0-based manufacturing systems // Manufacturing Letters. - 2015. - Vol. 3. - P. 18-23.
12. López T.S. et al. Integration of supply chain management and IoT // Procedia Computer Science. - 2018. - Vol. 130. - P. 886-893.
13. Meyer S., Ruppen A., Magerkurth C. Internet of Things-aware process modeling: integrating IoT devices as business process resources // Proceedings of the 25th international conference on Advanced Information Systems Engineering. - Berlin: Springer, 2013. - P. 84-98.
14. Thoben K.D., Wiesner S., Wuest T. "Industrie 4.0" and smart manufacturing - a review of research issues and application examples // International Journal of Automation Technology. - 2017. - Vol. 11, Iss. 1. - P. 4-16.
15. Yu W., Liang F., He X. et al. A survey on the edge computing for the Internet of Things // IEEE Access. - 2018. - Vol. 6. - P. 6900-6919.

Экономическая целесообразность внедрения роботов в процессы укладки стяжки пола

Суворов Дмитрий Александрович
генеральный директор, ООО “Робостройтех”, Dmitriisuvorov3133@gmail.com

Статья посвящена оценке экономической целесообразности внедрения роботизированных систем в процессы укладки стяжки пола, что становится особенно актуальным в условиях увеличения темпов строительства и стремления компаний к повышению эффективности. Научная проблема заключается в недостаточной изученности экономических аспектов применения подобных технологий, включая расходы на оборудование, обучение персонала и обслуживание роботов. Комплексно рассматриваются затраты и выгоды от использования роботов для укладки стяжки, сопоставляя традиционные методы со сценариями автоматизации. Результаты исследования демонстрируют, что вложения в роботизированные системы окупаются в короткие сроки благодаря сокращению затрат на рабочую силу и ускорению производственных процессов. Анализ также подтверждает рост качества и точности работ, снижающих риск дефектов и дополнительных издержек. Полученные выводы ориентированы на руководителей строительных организаций, специалистов в области проектирования и планирования, а также исследователей, занимающихся проблемами автоматизации строительных процессов.

Ключевые слова: роботы, стяжка пола, экономическая эффективность, автоматизация, строительные процессы.

Введение

В современных условиях строительная отрасль сталкивается с необходимостью повышения эффективности производственных процессов, что связано с возрастающей конкуренцией, сокращением сроков выполнения работ и стремлением к снижению себестоимости проектов. Рост ввода многоквартирного жилья, переход застройщиков к строительству объектов без отделки и стабилизация потребительских настроений привели в 2024 году к увеличению спроса на 13% по оказанию услуг бригад, выполняющих ремонт "под ключ", при этом лидерами по росту спроса стали: Москва (увеличение на 165%), Калининград (на 61%) и Сочи (на 54%). Однако, количество новых квартир с чистовой отделкой, выставленных на продажу, за год снизилось на 4%, тогда как квартир в бетоне или с черновой отделкой, напротив, стало больше - предложение выросло на 19% и 40% соответственно [13], в силу того, что девелоперы отказываются от отделки или упрощают ее до предчистовой, с целью снижения итоговой стоимости объектов [7].

В этих условиях автоматизация различных строительных операций становится важным фактором для достижения высокой производительности и качества. Роботизированные технологии способны не только ускорить процесс выполнения задач, но и снизить зависимость от человеческого фактора, минимизируя ошибки и повышая итоговые результаты [8]. Именно роботизация процесса укладки стяжки пола рассматривается сегодня в качестве одного из наиболее перспективных направлений автоматизации.

Современные научные исследования демонстрируют значительный интерес к механизации и автоматизации строительных процессов. Так, Кладова Т. О. [1] анализирует возможности использования роботов на разных этапах строительства, отмечая рост производительности труда и снижение трудозатрат. В работе Чачко Б. Г. [5] рассмотрены особенности проектирования промышленного робота для укладки напольной плитки, что указывает на высокий потенциал применения подобного оборудования в отделочных работах. В области механизации отделочных процессов интерес представляют исследования Бидова Т. Х., Желтой А. О. [2], акцентирующие важность внедрения механизированных технологий в условиях городской застройки, а также работы Лебедева В. [6], освещающие организационные и технологические аспекты использования механических средств в строительстве. В отношении полусухой механизированной стяжки пола наиболее подробные описания и рекомендации по этапам укладки и приготовлению раствора содержатся на профильных ресурсах rovniypol.ru и styazhka-polov.ru [3; 4]. Источники [7; 8] подтверждают, что переход к роботизированным системам укладки стяжки пола актуален в связи с ростом рынка ремонтно-строительных услуг и необходимостью повышать эффективность. В то же время в публикациях [9–18] представлены практически ориентированные данные о стоимости оборудования, материалах, вакансиях и т. д., что важно для оценки экономических параметров. Однако, несмотря на широкий спектр исследований по механизации строительных процессов, экономическая сторона вопроса (затраты на внедрение новых технологий, окупаемость роботизированных систем) изучена недостаточно.

Из проведенного обзора следует, что большинство публикаций фокусируются либо на технических аспектах использования робототехники в строительстве, либо на общих вопросах механизации и улучшения качества при отделочных работах. В то же время отсутствует систематический анализ экономической целесообразности роботизации укладки стяжки пола с учётом влияния на рынок труда, затрат на оборудование и обслуживания, а также адаптации к конкретным типам объектов. Недостаточно проработаны вопросы затратно-выгодного анализа (cost-benefit analysis) и периодов окупаемости, что затрудняет принятие решений о внедрении роботизированных технологий.

Цель настоящей работы — провести оценивание экономической целесообразности использования роботизированных систем в процессе укладки стяжки пола, выявить ключевые факторы, влияющие на

окупаемость подобных технологий, а также определить возможные риски при их применении.

В отличие от имеющихся публикаций, где уделяется больше внимания либо техническим, либо сугубо механизированным методам, в данной статье представлен комплексный экономический анализ внедрения роботов, включающий расчёты затрат на оборудование, обучение персонала, обслуживание роботов и сокращение издержек на рабочую силу. Предлагается модель оценки окупаемости с учётом факторов производительности, стоимости материалов и потенциального роста прибыли строительных компаний.

Авторская гипотеза предполагает, что внедрение роботизированных систем в процессы укладки стяжки пола существенно повышает экономическую эффективность строительных работ за счёт снижения затрат на рабочую силу, минимизации ошибок при укладке, ускорения выполнения процессов и повышения качества за счёт стабильности и точности работы.

Исследование опирается на:

1. Сравнительный анализ отечественных и зарубежных научных публикаций, а также данных, размещенных в открытом доступе на таких ресурсах, как «Авито» и promportal.su [11, 12; 14–15; 18];

2. Обобщение информации о стоимости материалов, лазерного оборудования, механизированных установок для стяжки пола, включая цены на роботизированные системы и их годовое обслуживание;

3. Систематизацию статистических показателей (производительность бригад, средний заработок, окупаемость технологий, стоимость расходных материалов), что позволило разработать расчётную модель, учитывающую амортизацию, обучение персонала и возможное увеличение прибыли при ускорении укладки стяжки пола.

Теоретическая основа роботизированной укладки полусухой стяжки пола

Современное строительство переживает этап активной трансформации, обусловленной необходимостью повышения производительности, сокращения себестоимости и улучшения качества конечных работ. Один из ключевых трендов — переход к «Индустрии 4.0», где комплексная автоматизация и роботизация становятся важными инструментами совершенствования строительных технологий. Механизация отдельных операций, таких как приготовление раствора или подача материала, уже доказала свою эффективность, однако дальнейший эволюционный виток связан с внедрением роботизированных систем. Их применение позволяет обеспечить непрерывный мониторинг основных параметров укладки, высвободить человеческий ресурс от монотонного труда и минимизировать число ошибок за счёт прецизионного контроля процессов [1, 8].

Одним из наиболее востребованных методов выравнивания оснований в строительстве жилых и коммерческих объектов является полусухая стяжка пола, отличающаяся оптимальным соотношением воды и вяжущих компонентов. В сравнении с традиционной «мокрой» технологией полусухой метод требует лишь 0,33 – 0,4 частей воды на единицу цементно-песчаной смеси, тогда как стандартная пропорция обычно предполагает полноценное (1:1) соотношение. Подобное уменьшение объёма жидкости благоприятно сказывается на ходе гидратации цемента и параметрах схватывания раствора, обеспечивая:

- Ускоренное отвердение: уже через 1–2 часа после нанесения возможно начало затирки, а полная безопасность перемещения по поверхности достигается примерно через сутки;

- Высокие прочностные характеристики: усадочные трещины практически не образуются благодаря низкому содержанию воды и возможному добавлению полипропиленовой фибры;

- Минимальный риск протечек: избыток влаги отсутствует, следовательно, снижается опасность залития нижележащих этажей [5].

Столь выверенный состав смеси идеально подходит для автоматизированного (роботизированного) укладывания, так как исключает избыточную текучесть раствора и значительно упрощает задачу точной подачи и распределения массы по поверхности. Кроме того, механизированная технология удобна для интеграции инженерных систем (тёплых полов, звуко- и гидроизоляции). На Рис. 1 приводится пример механизированной стяжки пола по теплому полу, демонстрирующий возможность совмещения различных коммуникаций и снижения уровня ручного труда.



Рис.1. Механизированная стяжка по теплому полу [2].

Перед началом роботизированной укладки чрезвычайно важна подготовка основания: удаление мусора, устранение трещин и выбоин, а также установка необходимых слоёв тепло- или шумоизоляции. В большинстве случаев поверх подготовленного основания раскатывается полиэтиленовая плёнка толщиной 80–100 мкм и демпферная лента по периметру стен [4]. Далее смесь, состоящая из цемента и песка в пропорциях 1:3, замешивается в пневматическом оборудовании или бетононасосе с учётом точного соблюдения водоцементного соотношения. Скорость движения готового состава внутри шланга может достигать 2,5 м/с [2], что делает процесс максимально оперативным и снижает временные затраты.

При использовании роботов критическую роль играет система лазерного контроля: специальные датчики (лазерные нивелиры) постоянно измеряют уровень, обеспечивая равномерную толщину стяжки по всей площади помещения без необходимости вручную выставлять маяки. В отличие от механизированных установок, где подача смеси может быть автоматизирована, но распределение всё же зависит от оператора, роботизированная платформа способна самостоятельно перемещаться, определять оптимальный путь, корректировать слой и утаптывать раствор по ходу работы.

Таким образом, формирование маяков и их дальнейшая корректировка происходят автоматически, с учётом неровностей основания и заданных проектных параметров. Средняя толщина слоя в частном домостроении зачастую составляет не менее 100 мм, особенно при выполнении пола «по грунту» с размещением подогревательных контуров и армирующих сеток. На Рис. 2 приведена схема толщины между маяками, позволяющая визуально представить, как в роботизированном формате нивелируются расстояния и обеспечивается равномерность слоя.

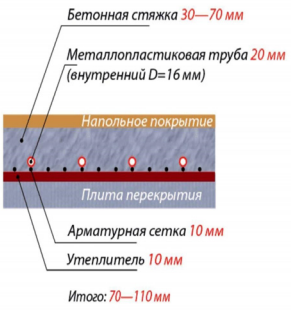


Рис.2.Схема толщины между маяками [19].

После распределения раствора робот или же отдельные специализированные машины осуществляют уплотнение и шлифовку поверхности. Такой подход даёт несколько преимуществ:

1. Сокращение времени технологических пауз. Переход к следующему участку укладки может осуществляться сразу по мере достижения нужной плотности предыдущего, исключая длительные перерывы.

2. Минимизация человеческого фактора. Постоянная скорость и усилие при уплотнении способствуют ровности и однородности стяжки.

3. Высокая производительность: в зависимости от модели оборудования за смену можно обработать 150–250 м² стяжки при бригаде из 4–6 человек; роботизированные решения позволяют дополнительно уменьшить число задействованного персонала до 3–4, иногда и 2 специалистов, когда часть операций полностью автоматизирована [1, 8].

Включение роботизированной укладки полусухой стяжки в общий перечень капитального ремонта или нового строительства подразумевает выполнение ряда организационных мероприятий. В частности, создаётся специальная зона для складирования материалов и монтажа пневматического оборудования. При необходимости можно оперативно перенастроить параметры воды, цемента и песка, изменяя характеристики смеси под разные участки здания.

К числу ключевых достоинств комплексной роботизации относятся:

1. Количественное сокращение бригад. При традиционной схеме требуется не менее 5–6 работников на 150–250 м² за смену, тогда как полноценная роботизированная платформа позволяет снизить численность до 2–3 человек за тот же или даже больший объём.

2. Ускоренное затвердение. За счёт строго регулируемого водоцементного отношения смесь быстро схватывается, и уже через 1–2 часа возможна затирка, причём робот может выполнять шлифование с более стабильным уровнем прижима, чем оператор.

3. Повышенное качество. Использование лазерной нивелировки устраняет риск «волнообразных» перепадов; добавление фиброволокон препятствует появлению трещин. Допуск по горизонтали обычно не превышает 2 мм на 3 м.

4. Минимизация рисков протечек и загрязнений. Приготовление раствора происходит снаружи, а поскольку воды применяется немного, сводится к минимуму риск залития межэтажных перекрытий. Внутри помещения чистота поддерживается за счёт закрытых шлангов и корректного улавливания пыли.

При этом следует учитывать и ограничения. Роботы и высокопроизводительное оборудование имеют высокую стартовую стоимость; их экономически нецелесообразно использовать на площадях менее 100–500 м² в зависимости от политики подрядчика [6]. Кроме того, персонал должен обладать профессиональными навыками управления роботизированными системами. Однако на крупных объектах суммарное сокращение трудозатрат, ускорение темпов работ и стабильно высокое качество позволяют быстро окупить инвестиции в технику.

Роботизация полусухой стяжки пола, таким образом, открывает новые перспективы повышения эффективности строительства:

- Производительность возрастает за счёт непрерывного рабочего цикла и отсутствия «человеческих пауз»;

- Качество становится более прогнозируемым, уменьшается количество дефектов и претензий от заказчиков;

- Экономика улучшается благодаря снижению расходов на бригаду и сокращению издержек, связанных с доработкой или переделкой неровных участков;

- Интеграция с другими технологиями (укладкой труб тёплого пола, армированием, утеплением) упрощается, так как лазерные и сенсорные системы могут подстраиваться под различные конфигурации помещений.

Таким образом, полусухая стяжка в сочетании с роботизированными комплексами представляет собой передовой пример синергии механизации и цифрового управления, закладывающий основу для «безлюдных» технологий в строительстве. С теоретической точки зрения такая интеграция опирается на принципы рационального использования воды и вяжущих (исключая «избыточную влажность»), непрерывного контроля геометрии (через лазерные нивелиры) и автоматизированного управления потоком материалов (шланги с подачей раствора со скоростью до 2,5 м/с [2]). Практически это означает снижение себестоимости, ускорение вводимых объектов в эксплуатацию и создание новых стандартов качества отделочных работ.

Практическая апробация и оценка экономической эффективности роботизированной укладки стяжки пола

В данном разделе представлена комплексная модель расчёта эффективности применения робота в сравнении с традиционным методом укладки полусухой цементно-песчаной стяжки. Целью является выявить ключевые экономические параметры (затраты на оборудование, персонал, материалы, обслуживание) и определить срок окупаемости роботизированных технологий при различных объёмах работ.

Для анализа использованы открытые источники (платформа «Авито», данные о стоимости оборудования, материалов, а также статистика производительности бригад). Основные допущения и принятые параметры:

1. Модель робота и его стоимость. В качестве примера выбрана установка STIZO Robot Screed стоимостью 650 000 руб. (по состоянию на момент исследования). Данная сумма отражает базовую комплектацию и может варьироваться в зависимости от политики поставщика.

2. Техническое обслуживание. Ежегодные расходы на сервис и обновление программного обеспечения находятся в диапазоне 15–40% от стоимости устройства. Принято усреднённое значение 27,5%, что соответствует 178 750 руб. в год [20].

3. Обучение операторов. Для работы с роботом необходимо обучить двух человек (по 58 000 руб. на одного), всего 116 000 руб. [10].

4. Производительность:

○ Традиционная бригада: 5 человек укладывают в среднем 150 м² стяжки в день (при ставке 220 руб./м² на рабочую силу) [11].

○ Робот (с двумя операторами): скорость укладки до 60 м²/час. При 8-часовом рабочем дне достигается 480 м² в смену [9].

5. Затраты на материалы. Для приготовления 1 м² полусухой стяжки (толщиной ~5,5–6 см) необходимо закладывать около 229 руб., включая цемент М500, песок и воду [14–17].

6. Доход. Средняя рыночная стоимость услуг по укладке стяжки – 623 руб./м² (диапазон 345–900 руб./м²) [18].

7. Рабочие дни. Принято 300 рабочих дней в году (среднее значение для оценки годовой загрузки).

Все цены приведены в рублях РФ и относятся к условному периоду «год 1» для унификации.

Для иллюстрации сравним два сценария. Первый – без робота: классическая механизированная укладка с пятичленной бригадой. Второй – с роботом: использование роботизированной системы STIZO Robot Screed и двух операторов.

Для сравнения рассмотрим годовую производительность при условии 300 рабочих дней.

1. Без робота:

○ Ежедневно 150 м² ⇒ 150 × 300 = 45 000 м² в год;

○ Затраты на оплату труда: 5 человек по 220 руб./м² ⇒ 33 000 руб. в день ⇒ 9 900 000 руб./год.

○ Материалы: 229 руб./м² ⇒ 229 × 45 000 = 10 305 000 руб./год.

○ Итого затраты: 9 900 000 + 10 305 000 = 20 205 000 руб./год.

○ Доход при реализации услуги: 623 руб./м² ⇒ 623 × 45 000 = 28 035 000 руб./год.

○ Чистая прибыль: 28 035 000 – 20 205 000 = 7 830 000 руб./год.

2. С роботом (STIZO Robot Screed):

○ Ежедневно 480 м² ⇒ 480 × 300 = 144 000 м² в год;

○ Оплата труда двух операторов: исходя из средней ставки 3 500 руб./день на одного (7 000 руб./день на двоих) ⇒ 7 000 × 300 = 2 100 000 руб./год.

○ Материалы: 229 руб./м² ⇒ 229 × 144 000 = 32 976 000 руб./год.

○ Стоимость самого робота (единовременная инвестиция): 650 000 руб.

○ Ежегодное техобслуживание: ~178 750 руб.

○ Обучение операторов (единоразово): 116 000 руб.

● Расчёт общей суммы расходов за год 1:

○ Производственные затраты: 2 100 000 (труд) + 32 976 000 (материалы) = 35 076 000 руб.;

○ Обслуживание робота: 178 750 руб.;

○ Разовый ввод в эксплуатацию: 650 000 (покупка) + 116 000 (обучение) = 766 000 руб.

● Следовательно, совокупные затраты в первый год составят: 35 076 000 + 178 750 + 766 000 = 36 020 750 руб.

○ Доход при оказании услуги: 623 руб./м² ⇒ 623 × 144 000 = 89 712 000 руб./год.

○ Чистая прибыль за вычетом всех затрат в год 1: 89 712 000 – 36 020 750 = 53 691 250 руб.

Для наглядного представления показателей в Таблице 1 обобщены основные финансовые параметры обоих сценариев на промежутке в 1 год, учитывая разовые и годовые траты на робот.

Таблица 1
Сравнение годовых экономических показателей при традиционной и роботизированной укладке стяжки (составлено автором)

Показатель	Без робота	С роботом
Объём работ (м²/год)	45 000	144 000
Выручка (руб./год)	28 035 000 (45 000 × 623)	89 712 000 (144 000 × 623)
Трудовые затраты (руб./год)	9 900 000 (5 чел. × 33 000 × 300 дн.)	2 100 000 (2 чел. × 7 000 × 300 дн.)
Стоимость материалов (руб./год)	10 305 000 (45 000 × 229)	32 976 000 (144 000 × 229)
Приобретение робота (руб.)	–	650 000 (единовременно, год 1)
Обучение персонала (руб.)	–	116 000 (единовременно, год 1)
Ежегодное обслуживание (руб./год)	–	178 750
Итоговые затраты (год 1), руб.	20 205 000	36 020 750
Чистая прибыль (год 1), руб.	7 830 000 (28 035 000 – 20 205 000)	53 691 250 (89 712 000 – 36 020 750)

Как видно из сравнительных данных, роботизированная схема, несмотря на высокие стартовые издержки, обладает значительно большей производительностью и даёт более высокий годовой объём работ (144 000 м² против 45 000 м²). Следовательно, совокупная выручка и чистая прибыль оказываются существенно выше. Даже если учесть, что по мере роста объёмов могут потребоваться дополнительные расходы (расширение штата операторов, логистические и складские затраты), экономический эффект от повышения скорости и снижения издержек на труд очевиден.

Разница в чистой прибыли между двумя сценариями в год 1 составляет порядка 53,7 млн руб. (робот) – 7,8 млн руб. (без робота) = 45,9 млн руб.. При этом объём разовых инвестиций в робот + обучение = 766 000 руб., а обслуживание в первый год – 178 750 руб. Нетрудно заметить, что даже при учёте роста расходов на материалы (в 229 руб./м² уже заложены базовые затраты), общая прибыль фирмы при роботизированной укладке возрастает кратно.

Статический период окупаемости (Payback period) можно определить как отношение суммарных дополнительных инвестиций к приросту ежегодной прибыли. В простейшем виде:

$$T = \frac{\Delta I}{\Delta П} = \frac{766\,000 + 178\,750}{53\,691\,250 - 7\,830\,000} \approx 0{,}02 \text{ года} \approx 7 \text{ дней}$$

где ΔI – разовые и годовые дополнительные вложения (без учёта расходов на материалы, так как они пропорциональны объёму работ), ΔП – прирост чистой прибыли по сравнению со сценарием без робота.

Таким образом, в упрощённой модели при полном использовании потенциальной производительности робота его окупаемость в год 1 наступает в течение первых 1–2 недель активных работ. Очевидно, что в реальных условиях эти сроки могут сместиться из-за неполной загрузки или неожиданных простоев, но даже при 50% загрузке роботизированная укладка остаётся высокорентабельной.

Из рисунка 3 видно, что при объёме 2 000 м² робот всё ещё в минусе (–8 000 руб.), а где-то в диапазоне 3 700–3 800 м² выгода от роботизации превышает итоговую прибыль при использовании только бригады.

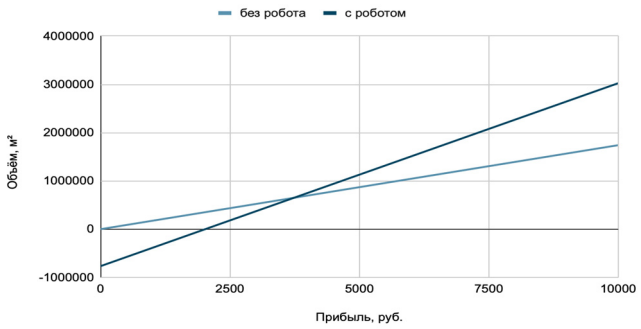


Рисунок 3 – Кумулятивная прибыль при разном объёме укладки (составлено автором) при учете одного тех. обслуживания

Критический анализ и практические выводы:

1. Обоснованность исходных предпосылок. Представленные расчёты базируются на среднерыночных ставках: 220 руб./м² (рабочая сила), 623 руб./м² (продажа услуги) и 229 руб./м² (материалы). В реальном проекте расценки могут отличаться; тем не менее, тенденция к кратному увеличению прибыли за счёт высвобождения бригады и резкого роста объёмов укладки подтверждается как отечественным, так и зарубежным опытом [9, 11].

2. Чувствительность к ценам на материалы. Если в регионе резко возрастёт стоимость цемента или песка, влияние этого фактора будет одинаковым для обоих сценариев, поскольку затраты на материалы пропорциональны квадратуре. Соответственно, роботизация в меньшей степени зависит от подорожания ресурсов, чем от фактического спроса и возможностей реализовать большие объёмы.

3. Риски недозагрузки. При малых площадях (до 100–150 м²) робот может оказаться экономически неэффективным из-за высоких единоразовых затрат и долгих перебазировок. Однако в условиях крупных объектов (логистические центры, торговые комплексы, многоквартирные дома) роботизированная система становится практически безальтернативной.

4. Учёт организационных расходов. При планировании проекта нужно учитывать логистику (транспортировку робота), аренду складов, электроэнергию и прочие накладные статьи. Но даже с учётом этих факторов выгода от ускорения сроков, минимизации ручного труда и уменьшения числа переделок сохраняется.

Таким образом, проведённые расчёты демонстрируют, что роботизация процессов укладки полусухой стяжки способна обеспечить резкий рост производительности и рентабельности строительной организации. При условии стабильной загрузки (300 рабочих дней в год) и адекватной конъюнктуры рынка (средняя цена 623 руб./м²) возврат инвестиций в роботизированную систему наступает спустя считанные недели. Данная стратегия может служить мощным конкурентным преимуществом, позволяя строительным компаниям не только снижать себестоимость работ, но и повышать качество, соблюдая высокие стандарты ровности и прочности стяжки.

Заключение

Проведённое исследование показало, что внедрение роботов в процессы укладки стяжки пола является экономически целесообразным решением, способным существенно повысить эффективность строительных работ. Автоматизация позволяет значительно сократить затраты на рабочую силу, уменьшить количество дефектов и улучшить общее качество выполнения задач. Кроме того, применение роботизированных технологий способствует увеличению скорости выполнения работ, что особенно важно в условиях крупных строительных проектов. Результаты исследования подтверждают, что инвестиции в роботизированные системы имеют быструю окупаемость благодаря сокращению времени на выполнение работ и снижению затрат на их эксплуатацию. Таким образом, роботизация процессов укладки стяжки пола представляет собой перспективное направление, которое способствует повышению конкурентоспособности строительных компаний и улучшению общей производственной эффективности.

Литература

1. Кладова Т. О. Использование роботов в современном строительстве / Т. О. Кладова. // Молодой ученый. — 2019. — № 26 (264). — С. 107-109.

2. Бидов Т. Х., Желтая А. О. Технологические решения по отделочным работам мест общего пользования при строительстве жилых многоэтажных зданий в городе Москве //Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2021. – №. 2. – С. 529-534.

3. Механизированная полусухая стяжка пола. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://rovnypol.ru/blog/mehanizirovannaya-polusuhaya-styazhka (дата обращения 28.09.2024).

4. Механизированная полусухая стяжка пола: нюансы укладки, приготовления раствора и последовательность работ https://styazhka-polov.ru/articles/mehanizirovannaya-styazhka-pola-plusi-i-minusi (дата обращения 28.09.2024).

5. Чачко Б. Г. Проектирование промышленного робота для укладки напольной плитки //Colloquium-journal. – Голопристанський міськрайонний центр зайнятості, 2020. – №. 2 (54). – С. 43-45.

6. Лебедев В. Технология, организация и механизация ремонтно-строительных работ. – Litres, 2022.

7. Новостройки пошли под ремонт. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.kommersant.ru/doc/6212056

8. Механизированная стяжка — новая успешная технология выравнивания полов!. [Электронный ресурс] Режим доступа: . [Электронный ресурс] Режим доступа: https://homemasters.ru/articles/stroimaterialy-i-tekhnologii/mehanizirovannaya-styazhka-novaya-uspeshnaya-tehnologiya-vyravnivaniya-polov/ (дата обращения 10.01.2025)

9. Робот для стяжки пола STIZO Robot Screed. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://promportal.su/goods/51532992/robot-dlya-styazhki-pola-stizo-robot-screed.htm (дата обращения 10.01.2025)

10. Курс повышения квалификации Роботизация производственных процессов: внедрение роботов в производство и управление роботизированными системами. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.cntiprogress.ru/seminarsforcolumn/40141.aspx

11. Вакансии и резюме по запросу «полусухая стяжка пола» в Москве и Московской области. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.avito.ru/moskva_i_mo/rabota?context=q=полусухая+стяжка+пола (дата обращения 21.01.2025)

12. Работа и вакансии по запросу «механизированная стяжка пола» в Москве и Московской области. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.avito.ru/moskva_i_mo/vakansii?context=H4=механизированная+стяжка+пола (дата обращения 21.01.2025)

13. В России вырос спрос на услуги ремонтных бригад. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://rg.ru/2024/05/06/vyshe-plintusa.html (дата обращения 21.01.2025)

14. Объявления по запросу «цемент 50кг» в Москве и Московской области. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.avito.ru/dolgoprudnyy/remont_i_stroitelstvo/tsement_v_meshke_m500_4716107095?slocation=107620&context=H4sIAAAAAAAA_wEfAOD_YToxOntzOjEzOiJsb2NhbFByaW9yaXR5IjtiOjA7fQseF2QfAAAA (дата обращения 21.01.2025)

15. Объявления по запросу «купить 1 тонну песка» в Москве и Московской области. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.avito.ru/moskva_i_mo/remont_i_stroitelstvo/stroymaterialy/sypuchie_materialy/pesok- (дата обращения 21.01.2025)

16. Приказ Департамента экономической политики и развития города Москвы “Об установлении на 2024-2028 годы долгосрочных тарифов на питьевую воду (питьевое водоснабжение), техническую воду и водоотведение для акционерного общества “Мосводоканал” от 15.12.2023 г. № ДПР-ТР-290/23. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.mos.ru/upload/documents/docs/22a5e4ce33edf8ace17b99c9e20b5b60/PrikazDPR-TR-290_23-ewd7c.pdf (дата обращения 21.01.2025)

17. Расчет стяжки пола по площади. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://scalculator.ru/calc/styazhka-pola/square/ (дата обращения 21.01.2025)

18. Объявления по запросу «стяжка пола» в Москве и Московской области. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.avito.ru/moskva_i_mo/predlozheniya_uslug/remont_i_otdelka/poly_i_napolnye_pokrytiya-ASgBAgICAkSYC8CfAcQVzPr9Ag?cd=1&f=ASgBAgECAkSYC8CfAcQVzPr9AgFFxpoME3siZnJvbSI6NzAwLCJ0byI6MH0&q=стяжка+пола (дата обращения 21.01.2025).

19. Теплый пол в бане от печки: плюсы и минусы системы, инструкция по монтажу. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://stroyday.ru/remont-kvartiry/pol/teplyj-pol-v-bane-ot-pechki-plyusy-i-minusy-sistemy-instrukciya-po-montazhu.html (дата обращения 21.01.2025).

20. Maintenance Statistics: Predictive & Preventive, Labor & Costs. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://upkeep.com/learning/maintenance-statistics/#maintenance-costs,-budgeting-and-spend (дата обращения 21.01.2025).

The economic feasibility of introducing robots into the processes of laying floor screeds

Suvorov D.A.
Robostroytekh LLC

The article is devoted to the assessment of the economic feasibility of introducing robotic systems in the processes of floor screed laying, which becomes especially relevant in the conditions of increasing construction rates and the desire of companies to improve efficiency. The scientific problem is the insufficient study of the economic aspects of the application of such technologies, including the costs of equipment, personnel training and maintenance of robots. The costs and benefits of using robots for screed paving are comprehensively examined, comparing traditional methods with automation scenarios. The results of the study demonstrate that investments in robotic systems pay for themselves in a short period of time by reducing labor costs and speeding up production processes. The analysis also confirms an increase in the quality and accuracy of work, reducing the risk of defects and additional costs. The findings are aimed at managers of construction organizations, design and planning professionals, and researchers dealing with automation of construction processes.

Keywords: robots, floor screed, economic efficiency, automation, construction processes.

References

1. Kladova T. O. The use of robots in modern construction / T. O. Kladova. // A young scientist. — 2019. — № 26 (264). — Pp. 107-109.
2. Bidov T. H., Zheltaya A. O. Technological solutions for finishing works of public areas in the construction of residential multi-storey buildings in Moscow //Proceedings of Tula State University. Technical sciences. - 2021. – No. 2. – pp. 529-534.
3. Mechanized semi-dry floor screed. [Electronic resource] Access mode: https://rovnypol.ru/blog/mehanizirovannaya-polusuhaya-styazhka (accessed 09/28/2024).
4. Mechanized semi-dry floor screed: nuances of laying, mortar preparation and sequence of work https://styazhka-polov.ru/articles/mehanizirovannaya-styazhka-pola-plusi-i-minusi (accessed 09/28/2024).
5. Chachko B. G. Designing an industrial robot for laying floor tiles //Colloquium-journal. – Holopristanskii miskrayonny zainyatosti center, 2020. – №. 2 (54). – Pp. 43-45.
6. Lebedev V. Technology, organization and mechanization of repair and construction works. – Liters, 2022.
7. New buildings went under renovation. [Electronic resource] Access mode: https://www.kommersant.ru/doc/6212056 (accessed 10.01.2025)
8. Mechanized screed is a new successful floor leveling technology!. [Electronic resource] Access mode: . [Electronic resource] Access mode: https://homemasters.ru/articles/stroimaterialy-i-tekhnologii/mehanizirovannaya-styazhka-novaya-uspeshnaya-tehnologiya-vyravnivaniya-polov/ (accessed 01/10/2025)
9. STIGA Robot Screed floor screed robot. [Electronic resource] Access mode: https://promportal.su/goods/51532992/robot-dlya-styazhki-pola-stizo-robot-screed.htm (accessed 01/10/2025)
10. Advanced training course Robotization of production processes: introduction of robots into production and management of robotic systems. [Electronic resource] Access mode: https://www.cntiprogress.ru/seminarsforcolumn/40141.aspx (accessed 01/21/2025)
11. Vacancies and resumes on request for "semi-dry floor screed" in Moscow and the Moscow region. [Electronic resource] Access mode: https://www.avito.ru/moskva_i_mo/rabota?context=q=полусухая+стяжка+пола (accessed 01/21/2025)
12. Jobs and vacancies on request for "mechanized floor screed" in Moscow and the Moscow region. [Electronic resource] Access mode: https://www.avito.ru/moskva_i_mo/vakansii?context=H4=механизированная+стяжка+пола (accessed 01/21/2025)
13. The demand for repair teams has increased in Russia. [Electronic resource] Access mode: https://rg.ru/2024/05/06/vyshe-plintusa.html (accessed 01/21/2025)
14. Ads for the query "cement 50kg" in Moscow and the Moscow region. [Electronic resource] Access mode: https://www.avito.ru/moskva_i_mo ?q=cement+50kg (accessed 21.01.2025)
15. Ads for the query "buy 1 ton of sand" in Moscow and the Moscow region. [Electronic resource] Access mode: https://www.avito.ru/moskva_i_mo/remont_i_stroitelstvo/stroymaterialy/sypuchie_materialy/pesok- (accessed 01/21/2025)
16. Order of the Department of Economic Policy and Development of the City of Moscow “On the establishment of long-term tariffs for drinking water (drinking water supply), industrial water and Sanitation for Mosvodokanal Joint Stock Company dated 12/15/2023 № DPR-TR-290/23. [Electronic resource] Access mode: https://www.mos.ru/upload/documents/docs/22a5e4ce33edf8ace17b99c9e20b5b60/PrikazDPR-TR-290_23-ewd7c.pdf (accessed 01/21/2025)
17. Calculation of the floor screed by area. [Electronic resource] Access mode: https://scalculator.ru/calc/styazhka-pola/square/ (accessed 01/21/2025)
18. Ads for the query "floor screed" in Moscow and the Moscow region. [Electronic resource] Access mode: https://www.avito.ru/moskva_i_mo/predlozheniya_uslug/remont_i_otdelka/poly_i_napolnye_pokrytiya-ASgBAgICAkSYC8CfAcQVzPr9Ag?cd=1&f=ASgBAgECAkSYC8CfAcQVzPr9AgFFxpoME3siZnJvbSI6NzAwLCJ0byI6MH0&q=стяжка+пола (accessed 01/21/2025)
19. Underfloor heating in the sauna from the stove: the pros and cons of the system, installation instructions. [Electronic resource] Access mode: https://stroyday.ru/remont-kvartiry/pol/teplyj-pol-v-bane-ot-pechki-plyusy-i-minusy-sistemy-instrukciya-po-montazhu.html (date of request: 01/21/2025).
20. Maintenance statistics: Forecasting and prevention, labor and maintenance costs. Electronic resource] Access mode: https://upkeep.com/learning/maintenance-statistics/#maintenance-costs,-budgeting-and-spend (accessed 01/21/2025).

Какие результаты может дать соединение бережливого и цифрового производства?

Фомичева Татьяна Леонидовна
канд. экон. наук, доцент, доцент кафедры математики и анализа данных Финансового университета при Правительстве РФ, TFomicheva@fa.ru

В 20-м веке была разработана концепция бережливого производства. Основным ее содержанием была мысль о минимизации ресурсов, в том числе главного – времени для достижения необходимого результата. В статье рассматриваются принципы, цели, инструменты, характерные для бережливого производства. В 21-м веке всеобщим трендом стала цифровая трансформация предприятий, т.е. внедрение непосредственно в производство и прочие процессы цифровых технологий, таких как Big Data, предиктивная аналитика, искусственный интеллект, виртуальная и дополненная реальность. На примере одного из характерных инструментов бережливого производства – канбан - системы реализации производства и логистики по принципу «точно в срок» – рассматриваются преимущества для предприятия соединения традиционных технологий с цифровыми инновациями. Выводом является заключение, что соединение этих двух видов производства – сложный эволюционный процесс, при правильном проведении, сулящий организации большие выгоды в минимизации потребления ресурсов при виртуальном управлении посредством цифрового двойника.
Ключевые слова: бережливое производство, цифровое производство, цифровая трансформация предприятия, канбан, цифровые технологии.

Бережливое производство (БП, Lean Production – LP) – это философия управления, которая была разработана в начале 3-й промышленной революции. Она постулирует получение нужного результата (продукта, услуги), используя минимум ресурсов (в том числе, главное – время), которые применяются в деятельности предприятия. Благодаря ее внедрению в промышленности, с определенной адаптацией к конкретным отраслям, повысилась эффективность организации производства.

Для понимания концепции БП, необходимо рассмотреть его принципы, цели, закономерности. Она касается всех подразделений предприятия: проектировщиков, логистов, службы МТО, отдела продаж, управления бизнес-процессами, непосредственно производства и других и заключается в идентификации и устранении непроизводительных действий.

Можно выделить следующие закономерности БП:

- закон скорости – средняя скорость прямо пропорциональна средней вариабельности спроса и предложения и обратно пропорциональна количеству изделий, находящихся в процессе;
- закон фокусирования – 20% операций процессов производят 80% издержек;
- закон гибкости – скорость процесса определяется его гибкостью, которая зависит от уровня оборачиваемости и снижения объема партии.

В БП применяется целый комплекс инструментов, позволяющих выстроить, синхронизировать, выровнять течение потока создания ценности, что позволяет повысить эффективность работы предприятия:

- классификация и анализ потерь (8 видов);
- картирование потока создания ценности;
- диаграмма спагетти;
- система выравнивания и балансировки производства;
- диаграмма Ишикавы;
- цикл Деминга;
- визуальный менеджмент;
- поиск и решение проблем («5 почему»);
- стандартизация;
- организация рабочих мест (система 5С);
- «точно в срок» (логистика);
- вытягивающая система;
- канбан;
- встроенное качество;
- быстрая переналадка оборудования;
- всеобщее производственное обслуживание;
- кайдзен-предложение по улучшению;
- Poka Yoke;
- дзидока;
- lean-проекты;
- мозговой штурм.

В рамках БП на всех уровнях фирмы создаются рабочие группы из представителей всех служб, занимающиеся выявлением потерь и совместным поиском решений. Кстати, тут проявляется философское и ментальное различие между западным и восточным менеджментами. Если на Западе, в первую очередь, идет поиск мер и улучшений, которые можно сделать, чтобы повысить эффективность, то на Востоке – идет разбор существующих опций и определение того, что возможно перестать делать, сохранив необходимую ценность для клиентов.

В актуальных условиях цифровизации, чтобы организация в полной мере могла использовать весь арсенал принципов и закономерностей, инструментов и передовых практик БП во всех производственных и вспомогательных процессах необходимо в полной мере применить современные подходы к управлению. Один из таких инновационных подходов – это цифровое производство.

В России по цифровизации промышленности принят целый ряд документов, регламентирующих процесс с нормативно-правовой точки зрения. Они дают нам основные определения:

- цифровая экономика – экономическое производство использует или базируется на цифровых технологиях;

- цифровая технология – основывается на методах кодирования и передачи информации дискретной системы;

- цифровое предприятие – основным его конкурентным преимуществом является использование IT-технологий в производстве, взаимодействии с контрагентами, маркетинге и других сторонах своей деятельности.

Соответственно, происходящую цифровую трансформацию можно рассматривать как проведение существенных организационно-управленческих изменений с помощью внедрения цифровой платформы путем активного вовлечения работников во все бизнес-процессы и направленных на повышение эффективности работы предприятия как в отдельных его элементах, так и в целом, по конечному результату.

Главным инструментом цифровой трансформации должны стать «умные» производства, когда обычное оборудование дополняется в физическом мире большим количество датчиков и видеокамер, передающих данные о происходящем производственном процессе, состоянии оборудования, окружающей среды, обрабатываемого объекта и т.д. в режиме реального времени. В виртуальном мире все эти данные обрабатываются с помощью технологий Big Data и искусственного интеллекта (ИИ) и в режиме же реального времени отображаются на цифровых двойниках производственного процесса, оборудования, других важных объектов. Люди с помощью ИИ контролируют виртуальную среду, внося необходимые коррективы в цифровые двойники, чтобы процессы шли штатным образом, а устройства обратной связи вносят эти изменения в физическом мире. Причем, эти цифровые двойники были созданы еще на этапе проектирования производства и будут существовать до конца существования их физических двойников.

Традиционное БП зачастую не может полностью удовлетворить потребности и запросы клиентов в условиях новой реальности, т.к. его производственные и бизнес процессы достаточно жестко зафиксированы условиями минимизации потребления ресурсов и требуют достаточно длительного времени для перестройки под новый продукт. Но, если инструментарий и принципы БП будут учтены в процессе цифровой трансформации, применены в процессе проектирования и эксплуатации «умных» производств, то результат будет гораздо более эффективным.

Рассмотрим пример соединения бережливого и цифрового производств (ЦП) – канбан с использованием цифровых технологий.

Традиционный канбан – это создание системы организации производства и снабжения, которая реализует принцип «точно в срок».

«Точно в срок» («точно вовремя») – логистическая концепция - одна из основ БП, заключается в том, чтобы при известном производственном расписании, движение материальных потоков организуется таким образом, что материалы, компоненты, полуфабрикаты поставляются в нужном количестве, в нужное место, в строго определенное время. Происходит экономия на страховых запасах, складских помещениях, административно-торговых расходах и пр.

Появление самого термина «канбан» связано с карточками, на которых мастер участка перечислял выполняемые стандартные операции и вывешивал на видном месте рядом со списками мастеров других участков. По-японски «камбан» значит «вывеска», «рекламный щит», а в искаженной латинской транскрипции устоялось произношение «канбан». Первыми полностью перешла на эту систему в 1962 году компания «Тойота». Постоянное использование этой концепции помогает выявлять проблемы на производстве, например, неисправности или простои. С другой стороны, любые изменения в налаженной системе, например, нормативных запасов, времени цикла, собственно производственных процессов, должны сопровождаться сложными корректировками карт канбана.

В процессе цифровой трансформации предприятия в систему канбан внедряются новые цифровые технологии такие, как Big Data, виртуальная и дополненная реальность, предиктивная аналитика, ИИ, интегрирующие между собой агрегаты, устройства, процессы, стороны, задействованные в производстве, контрагентов и проводящие мониторинг материальных потоков в режиме реального времени, что обеспечивает автоматизацию логистических процедур и контроля запасов. На замену традиционных физических карт приходит электронный канбан.

Big Data постоянно, в реальном времени получает поток данных от всех производственных и бизнес-процессов. Эта информация, пройдя обработку и структурирование, может быть использована для конструирования систем канбан нового поколения на основе технологий виртуальной и дополненной реальностей, используя карты потока создания ценности. Они становятся способны предвосхищать решения продуктивных контекстов и предсказывать появление узких мест в протекающих рабочих процессах, что позволяет создавать дополнительные специализированные рабочие места под конкретные потребности, сокращать складские запасы, время подготовки технологических операций, ликвидировать «пустые» логистические цепочки. Становится возможным проводить моделирование в реальном времени новые проекты канбана, что позволит производить автоматическую перенастройку оптимальных параметров поставки, таких как, номенклатура изделий, размер партии, частота поставки, создаваемый запас.

Итак, рассмотрим основные выводы того, что же нам дает соединение традиционного бережливого с инновационным ЦП.

1. Применение обеих практик одновременно существенно влияет на процесс цифровой трансформации предприятия, облегчая оцифровку процессов, т.к. цифровые технологии подкрепляются принципами БП, что ускоряет производственный поток, вводит прозрачный виртуальный контроль, упрощающий выявление проблем и сбоев, максимизируя производительность, а стало быть, и прибыль.

2. Интеллектуализация производства ведет к цифровизации всех процессов на предприятии: производственных, вспомогательных, логистических, сбытовых, внутренних и внешних. В режиме реального времени на цифровом двойнике отражается ход производственных процессов, состояние оборудования, наличие запасов, графики поставки и отгрузки готовой продукции и пр. Оцифровав свои внутренние процессы, предприятие неизбежно приходит к необходимости изменения бизнес-модели и разработки новых цифровых услуг и приложений, выявления новых потребностей клиентов. Фактически, цифровая трансформация приводит к слиянию физического и виртуального, что в свою очередь порождает радикально инновационные технологии, меняющие не только отдельные предприятия, но и отрасли, и экономику страны в целом.

3. В настоящее время, предприятию, чтобы быть эффективным, продуктивным и прибыльным необходимо внедрять современные цифровые технологии. Такие как, Big Data, ИИ, предиктивная аналитика, виртуальная и дополненная реальность, возможно, некоторые другие. Но, в то же время, одновременное использование и традиционных технологий БП (с их новым цифровым наполнением), в частности, такого инструмента, как канбан, существенно оптимизирует затраты на перестройку выпуска с одного вида продукции на другой, сокращает затраты и простои, улучшает производительность труда.

Создание современного эффективного цифрового предприятия, использующего бережливые технологии – цифровая трансформация – непростой эволюционный процесс постепенного внедрения цифровых технологий во все сферы производственных и иных процессов на предприятии. Но это в итоге создает гибкую масштабируемую модель управления, что исключительно важно в современных условиях, когда экономическая, технологическая, политическая и др. ситуации подвержены постоянным изменениям, влияющим на предприятия.

Будущее цифровой трансформации организаций определяется большим количеством факторов: внедрение и развитие принципов цифровизации и бережного производства, интеллектуализации производственных и других бизнес-процессов, готовность топ-менеджмента вводить организационные изменения, степень подготовки и компетенции персонала, мотивация (денежная и не денежная) сотрудников и пр.

Литература

1. Левенцов В.А., Левенцов А.Н. Бережливое производство и проблемы его цифровизации. https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=39493#:~:text= Цифровое%20бережливое%20производство%20позволяет%20компаниям,практические%20эксперименты%20или%20фактическую%20реализацию.

2. Челидзе Д. Цифровизация и бережливое производство - единое целое? https://www.chelidze-d.com/post/digital-and-lean

3. Бережливое производство в эпоху цифрового производства. https://up-pro.ru/library/information_systems/automation_production/lean-cyfra-plm/

4. Слепцова Е.В., Унру А.А. Проблемы применения цифровых технологий при внедрении концепции «бережливого производства» в российских компаниях. https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-primeneniya-tsifrovyh-tehnologiy-pri-vnedrenii-kontseptsii-berezhlivogo-proizvodstva-v-rossiyskih-kompaniyah

5. Фадеев С.В. Инструменты бережливого производства как фактор цифровой трансформации компании. https://cyberleninka.ru/article/n/instrumenty-berezhlivogo-proizvodstva-kak-faktor-tsifrovoy-transformatsii-kompanii

6. Лазарев С.В. Цифровые инструменты привнедрении бережливого производства. https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/119528/1/978-5-91256-570-0_2022_005.pdf

7. Лоханов С. Бережливое производство в цифровую эпоху. https://algoritminfo.ru/berezhlivoe-proizvodstvo-v-cifrovuju-je/

8. Цифровой lean, как важный шаг к компании будущего. https://www.tn.ru/tm/articles/tsifrovoy-lean-kak-vazhnyy-shag-k-kompanii-budushchego/

9. Хорошавина Н.С., Абрашкин М.С. Интеграция концепции бережливого производства и цифровых технологий наукоемких предприятий в современных условиях. https://ies.unitech-mo.ru/files/upload/publications/15317/f1db3b7e014a1dbb23d0fd4934ea3a1e.pdf

10. Основы бережливого производства: lean-инструменты и виды потерь. https://atwinta.ru/material/blog/osnovy-berezhlivogo-proizvodstva-lean-instrumenty/

11. Бережливое производство и цифровизация — синергетический эффект. https://admtyumen.ru/ogv_ru/news/subj/more.htm?id=11876686@egNews

What results can be achieved by combining lean and digital manufacturing?

Fomicheva T. L.
Financial University under the Government of the RF

In the 20th century, the concept of lean manufacturing was developed. Its main content was the idea of minimizing resources, including the main thing - time to achieve the desired result. The article discusses the principles, goals, tools characteristic of lean manufacturing. In the 21st century, the digital transformation of enterprises has become a general trend, i.e. the introduction of digital technologies such as Big Data, predictive analytics, artificial intelligence, virtual and augmented reality directly into production and other processes. Using the example of one of the characteristic tools of lean manufacturing - kanban - a system for implementing production and logistics on the principle of "just in time" - the advantages for an enterprise of combining traditional technologies with digital innovations are considered. The conclusion is that the combination of these two types of production is a complex evolutionary process, which, if carried out correctly, promises the organization great benefits in minimizing resource consumption under virtual management through a digital twin.

Keywords: lean manufacturing, digital manufacturing, digital transformation of the enterprise, kanban, digital technologies.

References

1. Leventsov V.A., Leventsov A.N. Lean manufacturing and problems of its digitalization. https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=39493#:~:text= Digital lean manufacturing allows companies to conduct practical experiments or actual implementation.
2. Chelidze D. Digitalization and lean manufacturing - a single whole? https://www.chelidze-d.com/post/digital-and-lean
3. Lean manufacturing in the era of digital production. https://up-pro.ru/library/information_systems/automation_production/lean-cyfra-plm/
4. Sleptsova E.V., Unru A.A. Problems of applying digital technologies in implementing the concept of "lean manufacturing" in Russian companies. https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-primeneniya-tsifrovyh-tehnologiy-pri-vnedrenii-kontseptsii-berezhlivogo-proizvodstva-v-rossiyskih-kompaniyah
5. Fadeev S.V. Lean manufacturing tools as a factor in the digital transformation of a company. https://cyberleninka.ru/article/n/instrumenty-berezhlivogo-proizvodstva-kak-faktor-tsifrovoy-transformatsii-kompanii
6. Lazarev S.V. Digital tools in the implementation of lean manufacturing. https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/119528/1/978-5-91256-570-0_2022_005.pdf
7. Lokhanov S. Lean manufacturing in the digital age. https://algoritminfo.ru/berezhlivoe-proizvodstvo-v-cifrovuju-je/
8. Digital lean as an important step towards the company of the future. https://www.tn.ru/tm/articles/tsifrovoy-lean-kak-vazhnyy-shag-k-kompanii-budushchego/
9. Khoroshavina N.S., Abrashkin M.S. Integration of the concept of lean manufacturing and digital technologies of knowledge-intensive enterprises in modern conditions. https://ies.unitech-mo.ru/files/upload/publications/15317/f1db3b7e014a1dbb23d0fd4934ea3a1e.pdf
10. Fundamentals of lean manufacturing: lean tools and types of losses. https://atwinta.ru/material/blog/osnovy-berezhlivogo-proizvodstva-lean-instrumenty/
11. Lean manufacturing and digitalization — synergistic effect. https://admtyumen.ru/ogv_ru/news/subj/more.htm?id=11876686@egNews

Мотивационные системы стимулирования труда работников

Фомичева Татьяна Леонидовна
канд. экон. наук, доцент, доцент кафедры математики и анализа данных Финансового университета при Правительстве РФ, TFomicheva@fa.ru

Важное место в обеспечении устойчивости и эффективности работы компаний занимает система стимулирования работников. Существуют следующие его виды: материальное, которое делится на денежное, выплачиваемое деньгами – премии, матпомощь и т.д., и не денежное – материальные ценности и услуги сотруднику за счет фирмы; нематериальное – когда поощрение не влечет денежных расходов компании.
Наиболее распространенным видом денежного стимулирования является премирование. Его основные принципы: минимальный размер премии – 30%, полученный результат, и выплата премии за него должны быть максимально сближены, условия получения и расчет премии должны быть прозрачны и некоторые другие.
В статье рассматриваются различные бонусные системы стимулирования. Как правило, работодатели применяют различные способы поощрения сотрудников одновременно. Грамотно выстроенная система стимулирования определяет, в конечном итоге, эффективность работы компании.
Ключевые слова: система стимулирования сотрудников, материальное стимулирование, денежное стимулирование, не денежное стимулирование, нематериальное стимулирование, бонусы.

Известно, что одним из важных условий эффективности функционирования компании является правильно выстроенная система поощрений. В рамках любой системы можно разделить стимулирование персонала на следующие виды.

1. Материальное:

- денежное – премии, поощрения, материальная помощь и др., выплачиваемое в денежном эквиваленте;

- не денежное – выдача материальных ценностей, оплата отдыха, обучения, питания и пр., когда сотруднику не выплачивается доход в виде денег, а он получает его в натуральной форме или в виде оплаченной услуги; при этом организация все равно тратит денежные средства, реализуя такое поощрение.

2. Нематериальное – когда поощрение работника не влечет никаких денежных расходов фирмы, например, присвоение звания лучшего сотрудника за определенный период в определенной категории; награждение почетной грамоты, знаком отличника, ведомственной наградой; предоставление гибкого графика работы и пр.

Денежные и иные способы оплаты труда и поощрений определяются уставами организаций, коллективным договором, положениями о дисциплине, правилами внутреннего распорядка, Трудовым законодательством.

Оплата труда (зарплата) - вознаграждение работнику за труд - должностной оклад, зависящий от целого ряда трудовых факторов:

- количество;
- качество;
- сложность;
- условия работы;
- квалификация работника;
- компенсационных выплат за условия работы, отличные от стандартных;
- стимулирующих выплат – премии и пр.

Как правило, тарифная ставка (должностной оклад) имеет «вилку» - разброс размера оплаты труда в пределах одной должности. Это мотивирует сотрудника, получающего по нижней границе стремиться, даже без карьерного роста, лучше работать, чтобы получать больше в рамках вилки.

Но чаще всего в денежном виде работников стимулируют посредством премирования. Виды премий бывают:

- индивидуальные – за личные достижения, размер согласно прямой зависимости от личного вклада каждого;

- групповые – на отдел, бригаду, группу целиком с учетом командной эффективности, а затем делят индивидуально с учетом вклада каждого или поровну;

- общие – всем сотрудникам предприятия за выполнение организацией в целом определенного показателя; ввиду масштаба проблематично определить личный вклад каждого работника – делят, как правило, или поровну, или пропорционально окладам.

Принципы премирования:

- минимальный размер премии – 30% оклада, в противном случае она будет воспринята, как незначительная;

- премия должна начисляться только за достижение заданного результата, решения конкретной задачи и т.п.;

- между получением результата и выплатой премии время должно быть непродолжительным, чтобы связь между событиями не была потеряна;

- условия получения и порядок расчета премии должны быть выполнимыми и прозрачными, чтобы сотрудники понимали, что и как нужно сделать и сколько за это можно получить;

- премия не должна устанавливаться фиксированного размера на регулярной основе, т.к. это снижает мотивационную функцию;

- все сотрудники, которые участвовали в выполнении задания, должны быть премированы, но согласно личному вкладу.

Виды не денежного стимулирования.

1. Обучение за счет фирмы. Обучение может быть разного уровня и разной стоимости: профильное первое или дополнительное второе

высшее, повышение квалификации, курсы по какому-либо профилю и т.д. Выгоду получает и сотрудник, получающий не только диплом-сертификат, но и знания, с которыми он может претендовать на более высокую зарплату и предприятие, получающее специалиста более высокой квалификации.

2 Социальные бонусы:

- предоставление скидок на товары или услуги компании;
- льготное кредитование сотрудников или их определенных категорий;
- поручительство по кредитам;
- служебный транспорт или компенсация транспортных расходов;
- ДМС сотрудников и членов их семей;
- оплата питания сотрудников;
- оплата мобильной связи;
- ценные подарки к праздникам;
- организация отдыха сотрудников и членов их семей;
- абонементы в оздоровительные комплексы;
- бесплатные для сотрудников корпоративные мероприятия;
- билеты сотрудникам на культурно-развлекательные мероприятия;
- бесплатные экскурсии для сотрудников и членов их семей.

Такое стимулирование не является непосредственными денежными выплатами, но работодатель все равно несет определенные издержки. Выплата этих бонусов несет несколько важных функций стимулирования одновременно:

- финансово-экономическая – способствует повышению производительности труда, улучшению качества результатов труда, а, следовательно, эффективность основной деятельности становится выше;
- нравственная – реальные моральные стимулы развивают нравственные ориентиры и гражданскую позицию, что повышает ответственность за результаты своего труда;
- социальная – формируемая социальная структура общества основывается на дифференциации доходов, зависящих от уровня вовлеченности.

Формы нематериального стимулирования.

1. Возможность карьерного роста. С одной стороны, это денежное стимулирование, т.к. более высокая должность предполагает более высокий оклад. Но, с другой стороны, более высокая должность, предполагает более высокий статус, большую ответственность, большие возможности влиять на работу компании, эффективнее и качественно работать и т.п.

2. Предоставление дополнительного времени отдыха (дни к отпуску, дополнительных выходных, перерывов в рабочее время, сокращение рабочего дня), возможности дистанционной работы и пр.

3. Публичная похвала, награждение почетной грамотой, признание лучшим сотрудником за определенный период и т.п., то есть любой способ выделения сотрудника из всех прочих, как положительный пример, чтобы у остальных тоже возникло стремление отличиться.

Рассмотрим самые распространенные мотивационные системы, которые применяются для поощрения работников.

1. За достижение индивидуальных или командных целей.

Суть: устанавливаются определенные показатели (в виде конкретных цифр или интервалов), которые должны быть выполнены отдельным работником или группой работников (отделом, рабочей группой и пр.).

Примеры:

- продажи – за выполнение объема, привлечения новых клиентов, заключение крупных сделок;
- производство – выполнение плана, уменьшение брака, рационализаторские предложения;
- проекты – выполнение в срок (этапов по дедлайну), экономия сметы, успешность продукта на рынке;
- реализация командных целей – успешное и своевременное завершение проекта, выполнение отделом плана (например, реализации).

Преимущества:

- мотивирует к достижению результата;
- легко измерить;
- вознаграждение прозрачное и справедливое.

Недостатки:

- возможное излишнее увлечение количественными показателями в ущерб качеству;
- для установки реалистичных показателей, которые необходимо достичь, приходится учитывать очень большое количество факторов.

2. За качество работы и профессиональный рост.

Суть: бонусы выплачиваются, если результаты работы соответствуют определенному высокому качеству; работники развиваются в профессиональном смысле; за успешное внедрение в работе новых способов, приемов и т.п.

Примеры:

- снижение брака, повышение качества продукции, улучшение сервиса;
- получение новых знаний и навыков – прохождение курсов повышения квалификации, сертификации, участие в публичных мероприятиях;
- внедрение инноваций, улучшающих процесс или результат работы.

Преимущества:

- сотрудники мотивированы улучшать качество продукции;
- сотрудники мотивированы к инновациям и новым идеям;
- сотрудники мотивированы к профессиональному росту – поддержкой организации и соответствующей атмосферой.

Недостатки:

- далеко не всегда можно достоверно измерить качество работы;
- при оценке качества возможна субъективность оценки.

3. За лояльность и вовлеченность.

Суть: поощрение бонусами сотрудников за соблюдение лояльности к компании, ее корпоративной культуре, активная позиция в корпоративной жизни.

Примеры:

- за стаж работы в организации;
- за положительные отзывы от клиентов;
- профессиональные достижения, признание профессионального сообщества;
- участие в социальных программах – благотворительность, волонтерство;
- активное участие в корпоративных мероприятиях.

Преимущества:

- улучшение атмосферы в коллективе, повышение позитивного настроя;
- повышение лояльности – мотивация к дальнейшему пребыванию в компании;
- сотрудники стимулируются к активному участию в корпоративной жизни.

Недостатки:

- проблемы с выработкой критериев лояльности и их измерением;
- возможны необоснованные выплаты.

4. За инновации и креативность.

Суть: сотрудники вознаграждаются бонусами за применение новых идей и креативных решений, ведущих к увеличению эффективности работы.

Примеры:

- за разработку и успешное выведение новых продуктов на рынок;
- за улучшение рабочих процессов, ведущее к повышению их эффективности;
- за креативные идеи, приведшие к успеху сотрудника или всю фирму (успешная рекламная компания, выигрыш конкурса и т.д.).

Преимущества:

- создание креативной творческой атмосферы в компании;
- сотрудники мотивированы на новые решения;
- повышение конкурентоспособности.

Недостатки:

- креативность, инновационность, оригинальность сложно измерить и оценить до получения окончательного результата (+ или -);
- существует риск, что бонусы будут использоваться неэффективно, за сомнительные идеи.

5. За реализацию проекта.

Суть: при успешности проекта отдельным сотрудникам или всей команде могут быть выплачены бонусы.

Примеры:

- за своевременное окончание проекта, экономию бюджета, востребованность на рынке и др.;

- за профессиональный вклад;

- инициативные идеи, действия, решения, способствовавшие успеху проекта.

Преимущества:

- повышение командного духа;

- сотрудники мотивированы на участие в проектах;

- поощрение инициативного и креативного подхода при работе в проекте.

Недостатки:

- возможные сложности с определением индивидуального вклада в проект и, как следствие, с распределением бонусов.

6. За особые достижения.

Суть: за участие/победу в конкурсах, соревнованиях, как внутренних, так и внешних, за получение званий, награждение премиями, высокий профессионализм, большой вклад в работу фирмы.

Примеры:

- при получении званий или премий в профессиональной деятельности, например, «Лучший специалист года», или присуждаемых профессиональным сообществом;

- за успешное принятие участия в конкурсах по профессиональному профилю;

- за прохождение курсов повышения профессиональной квалификации, сертификации;

- за внедрение инноваций в компании, улучшение производственных или бизнес-процессов, повышение эффективности фирмы.

Преимущества:

- мотивирует сотрудников повышать профессиональную квалификацию;

- усиливает лояльность к компании;

- мотивирует проявление творческого подхода и генерации новых идей.

Недостатки:

- сложности критериальной оценки особенности достижений;

- риск субъективной оценки достижений.

7. В рамках реализации специальных программ

Суть: компания проводит определенную кампанию с объявленными целями и создает бонусную программу в данных рамках.

Примеры:

- программа лояльности – привлечение новых контрагентов, клиентов;

- профессионального роста – соответственно уровня прохождения повышения квалификации;

- поощрение инноваций – внедрение новых идей, разработка новых продуктов и т.п.

Преимущества:

- спец программы создаются согласно специфике организации и целям кампании;

- мотивируют сотрудников в конкретном направлении;

- можно менять цели и программы согласно необходимости.

Недостатки:

- под каждую цель разрабатывается отдельная программа соответствующих поощрений;

- необходимость проведения постоянного мониторинга программ и своевременной корректировки.

Мы рассмотрели различные виды стимулирования, применяемые работодателями. И, как правило, они их применяют комплексно, т.к. заинтересованность у людей разная – кому-то наиболее важны деньги, кому-то статус, кто-то заинтересован в свободном графике работы и т.д. От правильного построения системы стимулирования труда зависит его производительность, лояльность сотрудников, эффективность компании и ее прибыль.

Литература

1. Методы мотивации персонала. https://searchinform.ru/kontrol-sotrudnikov/motivatsiya-personala/metody-motivatsii-personala/

2. Главное о мотивации персонала. Что это такое и как можно мотивировать сотрудников. https://skillbox.ru/media/management/glavnoe-o-motivatsii-personala-chto-eto-takoe-i-kak-mozhno-motivirovat-sotrudnikov/

3. Дубоносова А.Н. Эффективные мотивационные системы, или за что платить бонусы сотрудникам. Справочник экономиста №11 (257) ноябрь 2024, стр. 117 – 129.

4. Полякова А. Мотивация персонала: как получить максимум эффективности от каждого сотрудника. https://bitcop.ru/blog/motivacija-personala-kak-poluchit-maksimum-jeffektivnosti

5. Мотивация и стимулирование персонала. https://cdto.work/2021/08/25/motivation/

6. Мидова В.О., Минасян Е.Т., Пономарев М.А. Мотивация и стимулирование персонала для повышения продуктивности деятельности предприятий. https://cyberleninka.ru/article/n/motivatsiya-i-stimulirovanie-personala-dlya-povysheniya-produktivnosti-deyatelnosti-predpriyatiy

7. Система стимулирования персонала: как разработать, сформировать и улучшить. https://www.hr-director.ru/article/66743-qqq-17-m6-sistema-stimulirovaniya-personala

8. Аверьянова К.А., Гарьковенко В.Э. Система стимулирования персонала: понятие, значение и функции. https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-stimulirovaniya-personala-ponyatie-znachenie-i-funktsii

9. Система мотивации персонала. https://prof-dialog.ru/article/sistema-motivatsii-personala

10. Токаревских А.А. Формирование системы мотивации и стимулирования труда персонала: сборник трудов конференции. // Право, экономика и управление: актуальные вопросы : материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием (Чебоксары, 27 нояб. 2020 г.) / редкол.: Э.В. Фомин [и др.] – Чебоксары: ИД «Среда», 2020. – С. 162-167.

11. Абакумова М.С. Методы совершенствования системы мотивации труда на предприятии. http://elar.uspu.ru/bitstream/uspu/7175/2/04Abakumova.pdf

Motivational systems for stimulating employees' work

Fomicheva T. L.

Financial University under the Government of the RF

An important place in ensuring the sustainability and efficiency of companies is occupied by the system of employee incentives. There are the following types: material, which is divided into monetary, paid in money - bonuses, financial assistance, etc., and non-monetary - material values and services to the employee at the expense of the company; non-material - when the incentive does not entail cash expenses of the company.

Keywords: employee incentive system, material incentives, monetary incentives, non-monetary incentives, non-material incentives, bonuses.

References

1. Methods of personnel motivation. https://searchinform.ru/kontrol-sotrudnikov/motivatsiya-personala/metody-motivatsii-personala/
2. The main thing about personnel motivation. What is it and how can you motivate employees. https://skillbox.ru/media/management/glavnoe-o-motivatsii-personala-chto-eto-takoe-i-kak-mozhno-motivirovat-sotrudnikov/
3. Dubonosova A.N. Effective motivation systems, or what to pay bonuses to employees for. Economist's Handbook No. 11 (257) November 2024, pp. 117 - 129.
4. Polyakova A. Personnel motivation: how to get maximum efficiency from each employee. https://bitcop.ru/blog/motivacija-personala-kak-poluchit-maksimum-jeffektivnosti
5. Motivation and incentives for personnel. https://cdto.work/2021/08/25/motivation/
6. Midova V.O., Minasyan E.T., Ponomarev M.A. Motivation and incentives for personnel to increase the productivity of enterprises. https://cyberleninka.ru/article/n/motivatsiya-i-stimulirovanie-personala-dlya-povysheniya-produktivnosti-deyatelnosti-predpriyatiy
7. Personnel incentive system: how to develop, form and improve. https://www.hr-director.ru/article/66743-qqq-17-m6-sistema-stimulirovaniya-personala
8. Averyanova K.A., Garkovenko V.E. Personnel incentive system: concept, meaning and functions. https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-stimulirovaniya-personala-ponyatie-znachenie-i-funktsii
9. Personnel motivation system. https://prof-dialog.ru/article/sistema-motivatsii-personala
10. Tokarevskikh A.A. Formation of a system of motivation and incentives for personnel: collection of conference papers. // Law, economics and management: topical issues: materials of the All-Russian scientific and practical conf. with international. participation (Cheboksary, November 27, 2020) / editorial board: E.V. Fomin [et al.] - Cheboksary: ID "Sreda", 2020. - Pp. 162-167.
11. Abakumova M.S. Methods for improving the labor motivation system at the enterprise. http://elar.uspu.ru/bitstream/uspu/7175/2/04Abakumova.pdf

Развитие механизма расширенной ответственности производителя на территории Российской Федерации

Чесноков Михаил Алексеевич
аспирант, кафедра инновационного менеджмента и предпринимательства, Московский университет имени А.С. Грибоедова, m.a.chesnokov@mail.ru

В статье рассматриваются вопросы, которые касаются особенностей эволюции механизма расширенной ответственности производителя на территории России. Актуальность обсуждаемой темы обусловливается существенным усилением экологических вызовов (что отчётливо проявляется сегодня), связанных с утилизацией отходов, а также необходимостью формирования экономики замкнутого цикла. Целесообразно в увязке с этим отметить, что введение новых нормативов утилизации, повышение ставок экологического сбора, изменения в правилах отчетности требуют разностороннего анализа воздействия реализуемых реформаторских шагов на участников рынка. Цель исследования в данной статье заключается в изучении существующих подходов к регулированию рассматриваемого механизма, его влияния на переработку отходов, выявлении и систематизации проблем, препятствующих эффективному его внедрению в практическую плоскость. Соответствующие вопросы сопровождаются противоречиями в научной среде: с одной стороны, механизм рассматривается как стимул для улучшения экологической обстановки, с другой — эксперты отмечают достаточно мощные административные, инфраструктурные препятствия. Автор делает вывод о необходимости усовершенствования характеризуемой системы, включая расширение перерабатывающих мощностей, цифровизацию учёта отходов, усиление контроля за выполнением обязательств.
Ключевые слова: законодательство, отходы, переработка, расширенная ответственность производителя, утилизация, экологический сбор, экология, экономическое регулирование

Введение

Современные экологические вызовы, которые сопряжены с ростом объёмов отходов, требуют интеграции в практику действенных управленческих механизмов, нацеленных на минимизацию негативного воздействия на окружающую среду. Одним из ключевых инструментов в данной сфере является расширенная ответственность производителя (РОП), которая представляет собой комплекс обязательств этих субъектов и импортёров по обеспечению утилизации отходов от товаров / упаковки. Внедрение РОП призвано стимулировать сокращение объёмов полигонного захоронения, а также создание устойчивой экономики замкнутого цикла.

В Российской Федерации рассматриваемый механизм РОП начал действовать десять лет назад, однако его совершенствование остаётся актуальной задачей (на фоне устремления к экологической модернизации промышленности, достижения национальных целей).

Особую важность приобретают развитие инфраструктурных объектов для переработки отходов, создание стимулов для производства экологически безопасной продукции, повышение ответственности участников. В результате речь идёт не только о средствах защиты природной среды, но и о ключевых факторах формирования новой хозяйственной модели, базирующейся на принципах устойчивости, ресурсосбережения.

Материалы и методы

Вопросы, связанные с раскрытием темы, широко обсуждаются в литературе, где авторы применяют различные подходы к анализу. Современные изыскания целесообразно условно разделить на несколько категорий: нормативно-правовые аспекты РОП, экономические эффекты, воздействие на управление отходами, межстрановые сравнения, а также прикладные нюансы внедрения новых требований.

Так, к правовым аспектам обращаются С.В. Михайлов [6], С.Х. Торосян [10], С.Н. Рыбина и И.В. Юсипова [8]. Авторы рассматривают эволюцию законодательства, регулирующего РОП, анализируют влияние поправок на участников рынка. В трудах выделяются ключевые проблемы правоприменения, обосновывается необходимость усиления контроля за выполнением обязательств. Акцентируется внимание на реформировании характеризуемой сферы в контексте перехода к экономике замкнутого цикла.

Хозяйственные и организационные стороны изучаются в публикациях М.А. Любарской, А.В. Киктенко [4], Л.А. Меланевской [5]. Отмечаются существенные региональные различия в эффективности системы переработки; поднимается проблема нехватки инфраструктуры на отдалённых территориях. Высвечивается потребность в совершенствовании стимулов для производителей.

Межстрановой анализ в соответствии с темой представлен в работе А.А. Липилиной [3]. Автор сравнивает управленческие механизмы в разных странах, выявляя преимущества, изъяны применяемых моделей. Сделан упор на обсуждении возможностей адаптации зарубежного опыта к российским реалиям.

Прикладным вопросам реализации РОП посвящены статьи Н.П. Казакова, А.Е. Бардулиной [1], Е.М. Озеровой [7]. Проблематика описывается через призму экологической политики; даётся характеристика новым требованиям к применению вторичных ресурсов, указывается на важность разработки технологических решений для их переработки.

Роль реформаторских преобразований в течение последних лет, а также перспективы развития РОП освещены в материалах Российского экологического оператора [9], Интернет-обзоре [2]. В этих источниках выделяются ключевые изменения, в том числе, ужесточение нормативов утилизации, пересмотр ставок экологического сбора, введение обязательной отчётности.

Анализ научных публикаций, материалов позволяет резюмировать, что вопросы нормативного регулирования и экономических стимулов РОП в России изучены достаточно подробно. Вместе с тем, противоречия обнаруживаются в оценке эффективности механизма: одни авторы видят в нём инструмент ускоренного перехода к экономике замкнутого цикла, другие поднимают проблему административных барьеров, недостатка инвестиций в перерабатывающую инфраструктуру. В дополнение к отмеченному, пока поверхностно раскрываются особенности цифровизации системы учёта отходов.

При подготовке статьи применены сравнение, метод обобщения, контент-анализ статистических данных и научных трудов последних лет, систематизация.

Результаты и обсуждение

При ознакомлении с научными публикациями [3, 5, 10] представляется целесообразным вывести следующее определение расширенной ответственности производителя. Это экологический механизм, согласно которому производители и импортёры товаров обязаны обеспечивать утилизацию отходов, образующихся после использования их продукции.

Концептуальная база рассматриваемого механизма представляет собой комплексную теоретико-методологическую конструкцию, сформировавшуюся на стыке экологической экономики, институциональной теории, концепции устойчивого развития. Сущностное содержание РОП заключается в перераспределении ответственности за эко-последствия производства, потребления продукции на производителей, которые обладают наибольшими возможностями для сведения к минимуму негативного воздействия на природную среду (в частности, через модификацию дизайна товаров, а также производственных процессов).

Обращаясь к характеристике ретроспективы, следует подчеркнуть, что развитие концепции РОП началось в начале 1990-х годов, когда шведский исследователь Томас Линдквист впервые сформулировал ее базовые руководящие положения в контексте разрешения проблемы растущего объема отходов в сочетании с необходимостью развития рециклинга [4]. Последующая эволюция концептуальных наработок происходила параллельно с усовершенствованием экологического законодательства в развитых странах и формированием международных стандартов в соответствующей сфере. Среди фундаментальных принципов выделяются следующие (рис. 1):



Рис. 1. Систематизация базовых принципов функционирования механизмов РОП (составлено автором на основе [3-5, 8, 10])

В составе теоретического базиса РОП интегрируются положения различных экономических школ. От неоклассической заимствована концепция внешних эффектов, необходимости их интернализации. Институциональная экономика обогатила РОП пониманием роли и высокой значимости формальных и неформальных институтов в регулировании экологического поведения субъектов хозяйствования. Также уместно упомянуть об осознании потребности в учете эко-ограничений и природного капитала в прорабатываемых и принимаемых экономических решениях.

Методологическая структура РОП представлена рядом взаимосвязанных уровней (рис. 2):



Рис. 2. Уровни методологической структуры РОП (составлено автором на основе [1, 3-5, 7])

В рамках практической имплементации механизма РОП предусматривается создание комплексной системы экономических и административных инструментов, включающих:

- экологические налоги и сборы;
- системы залоговой стоимости;
- обязательства по достижению целевых показателей сбора, переработки отходов;
- требования к экодизайну продукции;
- информационные механизмы (экомаркировка, декларирование эко-характеристик).

Эффективность функционирования системы определяется степенью достижения следующих целей: сокращение объема образования отходов, увеличение доли перерабатываемых материалов, стимулирование экологических инноваций, оптимизация использования ресурсной базы, справедливое распределение издержек между участниками рынка.

Современное развитие рассматриваемых концептуальных основ происходит в направлении расширения сферы ответственности производителей, включая не только управление отходами, но и более обширный спектр аспектов, сопряжённых с экологией. Речь идёт о:

- энергоэффективности;
- использовании возобновляемых ресурсов;
- снижении углеродного следа.

В качестве весьма значимого тренда выступает интеграция РОП с прочими инструментами экологической политики и концепциями устойчивого развития (в первую очередь, подразумеваются циркулярная экономика, промышленный симбиоз, зеленые закупки).

В Российской Федерации РОП был официально введён в 2015 году с принятием ряда нормативно-правовых актов, в том числе, Федерального закона № 89-ФЗ об отходах производства и потребления [6]. За прошедшее время характеризуемый механизм подвергся значительным изменениям, доработкам, нацеленным на повышение действенности управленческого звена.

Целесообразно выделить основные векторы развития РОП в России (рис. 3).

Так, изначально анализируемая сфера касалась ограниченного круга товаров, упаковки. Однако Постановлением Правительства № 2414 от 29 декабря 2023 года был значительно расширен перечень продукции, отходы от которой подлежат утилизации [2].

Согласно последним изменениям, полная утилизация упаковки станет обязательной с 1 января 2027 года. До этого момента предусмотрены поэтапные нормативы, начиная с 55 % в 2025 году и продолжаясь до 75 % в 2026 году. Подобный подход ориентирован на адаптацию предпринимательских структур к новым требованиям, что позволяет производителям и импортёрам постепенно перестраивать свои процессы [2].



Рис. 3. Выделение ключевых направлений развития механизма РОП в России (составлено автором на основе [2-4, 8])

Создание Единой федеральной государственной информационной системы учёта отходов от использования товаров стало весьма значимым шагом в обеспечении транспарентности утилизации. Это помогает субъектам предоставлять отчётность в электронном виде, что содействует оптимизации контроля, снижению административной нагрузки [2].

Новые правила отчетности требуют от производителей и утилизаторов более точной фиксации данных. С 2025 года отчёты должны быть поданы до 15 апреля и верифицированы. Сведения будут сверяться с информацией Федеральной налоговой службы (ФНС), Федеральной таможенной службы (ФТС), а также прочих государственных систем. Такое ужесточение направлено на то, чтобы повысить прозрачность и точность информации о выполнении экологических обязательств [9].

С 2024 года установлено чёткое разграничение обязанностей между производителями упаковки и изготовителями товаров. Это нововведение предоставляет возможность устранить правовую неопределённость [2].

В целях повышения эффективности реализации РОП введены строгие меры ответственности за несоблюдение установленных норм. В частности, за неуплату экологического сбора, непредоставление отчётности либо предоставление недостоверных сведений предусмотрены значительные штрафы, что стимулирует участников системы к соблюдению обязательств [2].

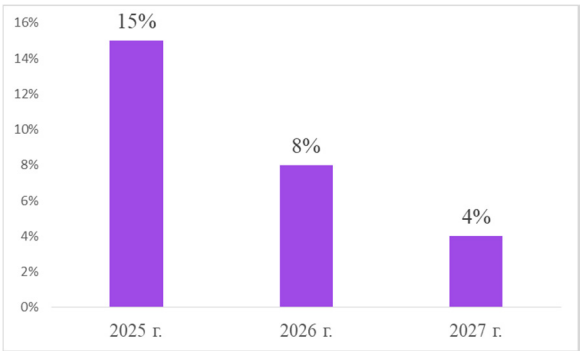


Рис. 4. Изменение ставок экологического сбора в сопоставлении с предыдущим годом (составлено автором на основе [2, 9])

Экологический сбор стал очень важным элементом описываемого механизма. Закреплённые Постановлением № 1073 правила его уплаты обеспечивают дополнительное финансирование программ утилизации отходов. Также это создаёт экономические стимулы для перехода на использование перерабатываемой упаковки, материалов [2].

Повышение ставок экологического сбора стало определяющей частью реформы (рис. 4). Их рост является стимулом для производителей активнее участвовать в процессе переработки отходов, поскольку это позволяет избежать дополнительных финансовых издержек.

Ключевым звеном развития в исследуемой области служит включение в государственный реестр специализированных утилизаторов, которые обладают необходимыми лицензиями, техническими возможностями. Это способствует расширению инфраструктуры переработки, обеспечивая её доступность для всех участников.

Несмотря на очевидные успехи в развитии механизма РОП, в России остаётся ряд проблем, связанных с его реализацией.

Так, один из ключевых вызовов заключается в недостаточном количестве перерабатывающих мощностей. На сегодняшний день не все регионы страны обеспечены необходимой инфраструктурой, что осложняет выполнение нормативов утилизации [7].

Ужесточение требований к отчетности сопряжено со значительными усилиями со стороны участников системы РОП для обеспечения синхронизации данных с многочисленными государственными системами, что также относится к одной из серьёзных проблемных зон.

В свою очередь, внедрение принципов экодизайна на стадии проектирования продукции остаётся добровольным, что ограничивает возможности для предотвращения образования трудноутилизируемых отходов.

Наконец, отсутствие жёсткого контроля за утилизаторами и производителями, а также наличие пробелов в законодательстве создают риски недобросовестного исполнения обязанностей.

Выводы

В соответствии с современным пониманием концептуальная база РОП представляет собой динамично развивающуюся теоретико-методологическую систему, которая приспосабливается к новым экологическим вызовам и экономическим реалиям, сохраняя при этом свои фундаментальные принципы в сочетании с целевыми установками в области обеспечения эко-устойчивости производства и потребления.

Механизм расширенной ответственности производителя выступает в качестве весьма значимой составляющей экологической политики Российской Федерации. Его развитие нацелено на повышение экологической безопасности, стимулирование инноваций в области переработки отходов, обеспечение перехода к модели устойчивого потребления. Однако для достижения поставленных целей требуется в дальнейшем совершенствование законодательной базы, развитие инфраструктуры утилизации, обеспечение соблюдения установленных норм всеми участниками системы.

В перспективе рекомендуется предпринять следующие шаги: увеличение субсидий и иных форм государственной поддержки перерабатывающих предприятий, введение обязательных требований по использованию вторичных ресурсов в производстве, развитие стимулов для внедрения технологий экодизайна.

Литература

1. Казаков Н.П. Расширенная ответственность производителей – новый тренд в экологической политике / Н.П. Казаков, А.Е. Бардулина // Актуальные проблемы военно-научных исследований. – 2021. – № 2 (14). – С. 127-130.

2. Как работает расширенная ответственность производителей с 1 января 2024 года // URL: https://www.rctest.ru/articles/kak-rabotaet-rasshirennaya-otvetstvennost-proizvoditeley-s-1-yanvarya-2024-goda.html (дата обращения: 23.01.2025).

3. Липилина А.А. Расширенная ответственность производителя как механизм экономического регулирования системы управления пластиковыми отходами: межстрановой анализ / А.А. Липилина // Экономический вестник ИПУ РАН. – 2022. – Т. 3. – № 4. – С. 10-21.

4. Любарская М.А. Влияние механизма расширенной ответственности производителей на состояние индустрии вторичных материалов в регионах России / М.А. Любарская, А.В. Киктенко // Экономический вектор. – 2023. – № 3 (34). – С. 32-36.

5. Меланевская Л.А. Расширенная ответственность производителей: ход и перспективы реформы / Л.А. Меланевская // Молочная промышленность. – 2022. – № 3. – С. 56-57.

6. Михайлов С.В. Отдельные аспекты правового регулирования расширенной ответственности производителей и импортеров / С.В. Михайлов // Особенности государственного регулирования внешнеэкономической деятельности в современных условиях. Материалы X Международной научно-практической конференции. – Ростов-на-Дону: 2023. – С. 475-482.

7. Озерова Е.М. Новые требования к применению вторичных ресурсов / Е.М. Озерова // Твердые бытовые отходы. – 2024. – № 11 (221). – С. 14-17.

8. Рыбина С.Н. Реформирование механизма расширенной ответственности производителя в сфере обращения с отходами в России / С.Н. Рыбина, И.В. Юсипова // Современное право. – 2021. – № 3. – С. 52-57.

9. РЭО анонсировал изменения РОП с 1 января 2025 года // URL: https://reo.ru/tpost/6j3mbavkx1-reo-anonsiroval-izmeneniya-rop-s-1-yanva (дата обращения: 23.01.2025).

10. Торосян С.Х. Расширенная ответственность производителей и импортеров: ключевые моменты / С.Х. Торосян // Твердые бытовые отходы. – 2022. – № 7 (193). – С. 40-43.

Development of the extended producer responsibility mechanism in the Russian Federation
Chesnokov M.A.
Moscow University named after A.S. Griboyedov

The article discusses issues related to the evolution of the extended producer responsibility mechanism in Russia. The relevance of the topic under discussion is due to a significant increase in environmental challenges (which is clearly evident today) related to waste management, as well as the need to form a closed-loop economy. It is advisable to note in connection with this that the introduction of new recycling standards, increased environmental collection rates, and changes in reporting rules require a comprehensive analysis of the impact of the ongoing reform measures on market participants. The purpose of the research in this article is to study existing approaches to regulating the mechanism under consideration, its impact on waste recycling, and to identify and systematize problems that hinder its effective implementation in practice. The relevant issues are accompanied by contradictions in the scientific community: on the one hand, the mechanism is considered as an incentive to improve the environmental situation, on the other, experts note quite powerful administrative and infrastructural obstacles. The author concludes that it is necessary to improve the characterized system, including expanding processing capacities, digitalizing waste accounting, and strengthening control over the fulfillment of obligations. These materials are useful for specialists in the field of environmental law, economic regulation, and business representatives who are actively involved in fulfilling recycling obligations.

Keywords: legislation, waste, recycling, extended producer responsibility, recycling, environmental collection, ecology, economic regulation

References

1. Kazakov N.P. Expanded responsibility of producers – a new trend in environmental policy / N.P. Kazakov, A.E. Bardulina // Actual problems of military scientific research. – 2021. – No. 2 (14). – Pp. 127-130.

2. How extended producer responsibility works from January 1, 2024 // URL: https://www.rctest.ru/articles/kak-rabotaet-rasshirennaya-otvetstvennost-proizvoditeley-s-1-yanvarya-2024-goda.html (date of request: 01/23/2025).

3. Lipilina A.A. Extended producer responsibility as a mechanism of economic regulation of the plastic waste management system: a cross-country analysis / A.A. Lipilina // Economic Bulletin of IPU RAS. – 2022. – Vol. 3. – No. 4. – pp. 10-21.

4. Lyubarskaya M.A. The influence of the extended producer responsibility mechanism on the state of the secondary materials industry in the regions of Russia / M.A. Lyubarskaya, A.V. Kiktenko // The economic vector. – 2023. – No. 3 (34). – Pp. 32-36.

5. Melanevskaya L.A. Extended responsibility of producers: the course and prospects of the reform / L.A. Melanevskaya // Dairy industry. – 2022. – No. 3. – pp. 56-57.

6. Mikhailov S.V. Certain aspects of the legal regulation of extended liability of producers and importers / S.V. Mikhailov // Features of state regulation of foreign economic activity in modern conditions. Materials of the X International Scientific and Practical Conference. – Rostov-on-Don: 2023. – pp. 475-482.

7. Ozerova E.M. New requirements for the use of secondary resources / E.M. Ozerova // Solid household waste. – 2024. – No. 11 (221). – Pp. 14-17.

8. Rybina S.N. Reforming the mechanism of extended producer responsibility in the field of waste management in Russia / S.N. Rybina, I.V. Yusipova // Modern law. – 2021. – No. 3. – pp. 52-57.

9. REO announced changes to the ROP from January 1, 2025 // URL: https://reo.ru/tpost/6j3mbavkx1-reo-anonsiroval-izmeneniya-rop-s-1-yanva (date of request: 01/23/2025).

10. Torosyan S.H. Extended responsibility of producers and importers: key points / S.H. Torosyan // Solid household waste. – 2022. – No. 7 (193). – Pp. 40-43.

Глобальные тенденции, влияющие на международную конкурентоспособность российской продукции аграрно-промышленного комплекса (АПК) в современных условиях

Адеев Вадим Дмитриевич
аспирант факультета организационных изменений и организационного развития Московского финансово-промышленный университета «Синергия», vadim.adeev@bk.ru

В данной статье рассматриваются факторы, способствующие формированию и укреплению международной конкурентоспособности российской продукции аграрно-промышленного комплекса в условиях глобальной трансформации мирового рынка. В центре внимания исследования оказываются не только традиционные экономические детерминанты, но и технологические инновации, а также ужесточающиеся требования к экологической безопасности, что вместе образует комплексное поле влияния на стратегическое развитие отечественных производителей. Автор статьи исследуют, каким образом изменения в глобальных экономических процессах, обусловленные цифровой революцией и эволюцией стандартов качества, провоцируют структурные сдвиги в аграрно-промышленном секторе, определяя новые модели ведения бизнеса и направления для повышения экспортного потенциала. Приведённое исследование опирается на междисциплинарный подход, объединяющий современные методы количественного и качественного анализа, что позволяет проследить эволюцию производственных процессов в контексте внедрения цифровых технологий и повышения экологических стандартов. Внимание уделено тому, как адаптация отечественных компаний к новым нормативам и требованиям становится неотъемлемой частью стратегии повышения эффективности производства. Анализ демонстрирует, что переход к инновационным технологическим решениям и переосмысление бизнес-моделей способствуют не только оптимизации внутренних процессов, но и закладывают прочный фундамент для устойчивого развития отрасли на мировом уровне. Результаты исследования позволяют понять, что комплексная модернизация аграрно-промышленного комплекса, основанная на синергии технологических, экономических и экологических инициатив, представляет собой ключ к формированию конкурентного преимущества на международной арене. Приводимые в статье аргументы свидетельствуют о том, что интеграция цифровых инструментов и переход к экологически безопасным производственным практикам не только открывают новые возможности для экспорта, но и способствуют созданию благоприятного инвестиционного климата, обеспечивая устойчивость отрасли в условиях глобальных вызовов.

Ключевые слова: конкурентоспособность, аграрно-промышленный комплекс, стандарты качества, экологическая безопасность, цифровизация производства, экспортный потенциал, устойчивое развитие.

Введение

В современных условиях мировой экономики аграрно-промышленный комплекс (АПК) России сталкивается с множеством вызовов и возможностей, напрямую связанных с глобальными тенденциями в области производства, распределения и потребления сельскохозяйственной продукции [22, с. 17]. Глобализация рынков, ускоряющаяся цифровизация и растущие экологические требования формируют новую архитектуру международной торговли, в которой конкурентоспособность российского АПК становится одним из ключевых факторов устойчивого экономического роста страны [28, с. 2]. При этом необходимо учитывать особенности мирового продовольственного рынка, где ужесточаются требования к качеству, безопасности и экологичности продукции, одновременно усиливается конкуренция со стороны ведущих аграрных держав [26, с. 11].

Мировая практика показывает, что конкурентоспособность аграрной продукции определяется не только природно-климатическим потенциалом и наличием ресурсов, но и способностью производителей быстро адаптироваться к изменяющимся условиям глобального рынка [19, с. 76]. Такие факторы, как инновационное развитие, внедрение цифровых технологий в сельское хозяйство, расширение логистических возможностей и совершенствование систем контроля качества, становятся решающими для выхода на новые рынки сбыта и укрепления позиций на уже освоенных. Кроме того, возрастающее внимание к вопросам экологической безопасности и социально ответственного ведения бизнеса диктует новые стандарты и правила в сельскохозяйственном производстве, соответствие которым открывает дополнительные перспективы, но одновременно требует значительных инвестиций [12, с. 76].

Развитие российского АПК в контексте обозначенных глобальных тенденций предполагает комплексный анализ экономических, технологических и социальных факторов, способных влиять на экспортный потенциал отечественной продукции [17, с. 154]. Важным направлением исследования является определение приоритетных мер государственной поддержки, направленных на стимулирование инновационной активности и повышение качества продукции для удовлетворения мировых стандартов [13, с. 112]. Наконец, в свете нарастающей нестабильности на международной арене и усиливающихся протекционистских настроений в торговле особую актуальность приобретает разработка долгосрочных стратегий, позволяющих российскому АПК сохранять и укреплять свою конкурентоспособность на глобальном рынке [14, с. 98]. Настоящая работа ориентирована на систематизацию и оценку данных факторов, а также на определение перспективных векторов развития сельскохозяйственного сектора России, отвечающих вызовам мирового продовольственного рынка и современным требованиям к качеству и безопасности продукции.

Принимая во внимание общую тенденцию к “озеленению” мировой экономики и повышенный интерес потребителей к экологически чистым и безопасным продуктам питания, российские сельскохозяйственные производители получают дополнительные стимулы для развития. Этот процесс сопровождается ростом спроса на органическую продукцию и биологические средства защиты растений, что способствует диверсификации ассортимента и более активному внедрению инновационных технологий. В перспективе это может укрепить позиции отечественных компаний не только на традиционных рынках Восточной Европы и стран СНГ, но и на высококонкурентных рынках Европейского Союза и Азии [23, с. 117], где экологические требования уже стали неотъемлемой частью нормативных документов.

Важным фактором, позволяющим использовать открывающиеся возможности, является дальнейшее совершенствование инфраструктуры хранения, переработки и транспортировки сельскохозяйственной

продукции. Инвестиции в логистические хабы, автоматизацию и цифровые платформы обмена данными между поставщиками и покупателями способны существенно повысить эффективность и конкурентоспособность российского АПК [25, с. 190]. Особенно актуальна данная задача в свете диверсификации экспортных направлений и стремления отечественных производителей к освоению более широкого спектра нишевых рынков, где требования к качеству и безопасности продукции находятся на высоком уровне [10 , с. 98].

Дополнительные перспективы связаны с тем, что благоприятные почвенно-климатические условия ряда регионов РФ позволяют наращивать объёмы производства зерновых, масличных и других культур, пользующихся устойчивым спросом на мировом рынке. При этом переход на более ресурсо- и энергосберегающие технологии производства может способствовать повышению рентабельности и улучшению экологического профиля товаров. Эти меры вкупе с грамотным позиционированием на внешних рынках создают базу для формирования положительного имиджа российской агропродукции, отвечающей глобальным трендам экологичности и устойчивого развития [10, с. 100]. Однако реализация данного потенциала требует системного подхода со стороны государства, бизнеса и научного сообщества, направленного на стимулирование инноваций, формирование гибких механизмов финансирования и совершенствование инструментов международного маркетинга.

Глобальные тенденции в сельском хозяйстве и их влияние на конкурентоспособность

Глобальные тенденции в сельском хозяйстве оказывают существенное влияние на формирование конкурентоспособности аграрных товаров и развитие мирового продовольственного рынка. Одной из ключевых тенденций является стремительная цифровизация, проявляющаяся во внедрении технологий точного земледелия, систем управления на основе анализа больших данных и автоматизации производственных процессов. Это позволяет производителям эффективнее использовать ресурсы, повышать урожайность и снижать затраты, что в конечном итоге обеспечивает конкурентные преимущества на внутреннем и внешнем рынках. Вместе с тем цифровизация требует значительных инвестиций в оборудование и обучение персонала, а также наличия развитой инфраструктуры передачи данных, поэтому достижение максимальной эффективности во многом определяется уровнем технологической зрелости региона [6, с. 12].

Следующим важным фактором становится интенсификация научных исследований и инновационных разработок в сфере генетики, биотехнологий и селекции. Результатом этого процесса является вывод на рынок высокопроизводительных сортов и пород, которые демонстрируют устойчивость к неблагоприятным климатическим условиям, болезням и вредителям. Страны, вкладывающие ресурсы в научные программы и стимулирующие внедрение новых технологий, получают повышенную устойчивость к экстремальным погодным явлениям и росту глобальной конкуренции. Дополнительный импульс для развития аграрной науки дает усиление внимания к экологическим и социальным аспектам производства, что способствует появлению технологий, направленных на снижение негативного воздействия на окружающую среду и повышение благополучия сельских территорий [4, с. 111].

Важной глобальной тенденцией является рост требований к качеству и экологической безопасности продукции. Потребители во многих странах предъявляют повышенные требования к источникам происхождения продуктов, их влиянию на здоровье и уровень экологического следа. В этой связи происходит ужесточение стандартов и регулятивных норм, в том числе на международном уровне, что вынуждает производителей внедрять системы сертификации и мониторинга. Компании, способные соблюдать данные требования, получают преимущество при выходе на внешние рынки, поскольку соответствие высоким экологическим и санитарным стандартам рассматривается как признак надежности и ответственности производителя [2, с. 24].

Наконец, определяющим фактором формирования конкурентоспособности в условиях глобальной торговли остается развитая логистическая инфраструктура и умение работать в условиях международных сетей поставок. Усиление региональных связей, развитие транспортных коридоров и применение цифровых платформ для управления цепочками поставок позволяют сократить время и стоимость перемещения продукции. Это особенно актуально в свете возросшего спроса на свежие продукты, требующие соблюдения жестких сроков и температурных режимов хранения. Одновременно геополитические конфликты и протекционистские барьеры усложняют работу на ряде рынков, что побуждает государства и крупные корпорации искать альтернативные маршруты и переформатировать логистические схемы [1, с. 37].

Таким образом, успешная адаптация к современным глобальным тенденциям в сельском хозяйстве предполагает технологическую модернизацию, усиление научных исследований, соблюдение высоких экологических стандартов и оптимизацию логистических процессов. От своевременного реагирования на эти вызовы зависит конкурентоспособность национальных аграрных отраслей и их способность удовлетворять растущий спрос на качественные и безопасные продукты питания на мировом рынке.

Наряду с перспективами, которые открывают глобальные тенденции в сельском хозяйстве, можно выделить ряд вызовов, способных усложнять процесс адаптации аграрных предприятий к быстро меняющимся условиям. Во-первых, рост технологической сложности и требования к внедрению инноваций в аграрном секторе предполагают значительные инвестиции, что может стать существенным препятствием для небольших или финансово уязвимых хозяйств. Им зачастую недостает как средств, так и квалифицированных специалистов, необходимых для освоения современных систем точного земледелия, биотехнологических решений и цифровых инструментов управления цепочками поставок (табл. 1).

Таблица 1
Основные вызовы, возникающие при адаптации к современным глобальным тенденциям в сельском хозяйстве

Необходимость значительных инвестиций в инновации и цифровые технологии	Увеличение затрат и финансовой нагрузки на предприятия, риск отставания малых хозяйств, недостаток квалифицированных специалистов для эксплуатации нового оборудования
Ужесточение международных стандартов качества и безопасности продукции	Повышенные требования к производственным процессам и контролю качества, возможная монополизация рынка крупными игроками, увеличение расходов на сертификацию
Рост спроса на экологически чистую и органическую продукцию	Удлинение производственных циклов, необходимость дополнительных затрат на сертификацию и контроль, необходимость гармонизации экономической эффективности и экологических практик
Климатические изменения и экстремальные погодные условия	Непредсказуемые изменения урожайности, необходимость инвестиций в ирригацию и страхование рисков, рост нестабильности поставок и цен
Логистические и инфраструктурные ограничения	Увеличение сроков и стоимости доставки, риск снижения конкурентных преимуществ при выходе на внешние рынки, зависимость от политической и экономической ситуации

Источник: составлено автором на основе открытых источников

Во-вторых, ужесточение международных регулятивных норм в сфере качества и безопасности продукции усиливает нагрузку на производителей, требуя непрерывного повышения стандартов и совершенствования контроля качества. С одной стороны, это способствует росту доверия к продукции и открывает доступ к платежеспособным рынкам, а с другой – ставит в невыгодное положение тех, кто не может или не успевает своевременно адаптировать свои процессы к новым требованиям. Подобная ситуация может привести к монополизации определенных сегментов рынка крупными компаниями, обладающими финансовыми ресурсами и технологической базой для быстрого внедрения новых стандартов.

В-третьих, повышение спроса на экологически чистую и органическую продукцию стимулирует переход на практики устойчивого ведения сельского хозяйства, однако этот процесс не обходится без сложностей. Экоориентированные методы зачастую требуют более продолжительных производственных циклов, специальных знаний и

дополнительных затрат на сертификацию и контроль. Кроме того, наблюдается риск возникновения дисбаланса между внедрением "зеленых" технологий и экономической эффективностью производства, что ставит вопрос о необходимости продуманных государственных программ поддержки и стимулирования.

В-четвертых, участившиеся климатические аномалии, связанные с глобальным потеплением, создают непредсказуемую среду для аграрной деятельности. Засухи, наводнения или температурные скачки негативно сказываются на урожайности, провоцируют вспышки болезней растений и животных, а также требуют дополнительных расходов на ирригационные и защитные меры. Те регионы, где механизмы адаптации к экстремальным погодным условиям не отлажены, оказываются наиболее уязвимыми, что может приводить к нестабильным поставкам сельскохозяйственной продукции и росту цен на внутреннем и внешнем рынках.

Наконец, в сфере логистики и транспортировки сельхозпродукции продолжают существовать проблемы, связанные с пропускной способностью инфраструктуры, недоступностью ряда регионов и рисками, вызванными политическими конфликтами. Даже в условиях цифровизации и расширения торговых связей транспортные коридоры могут сталкиваться с административными или таможенными барьерами, что замедляет и удорожает поставки, снижая тем самым конкурентные преимущества производителей.

Таким образом, преодоление вышеобозначенных вызовов требует системного подхода, предполагающего совместные усилия государств, международных организаций, агробизнеса и научного сообщества в формировании адекватных мер поддержки, развитии инноваций и устранении барьеров для торговли. От своевременной и комплексной реакции на эти трудности напрямую зависят успешность глобальной интеграции аграрного сектора и эффективность использования возможностей, которые предоставляют новые технологические и социальные тренды.

Однако для объективно оценки перспектив российского АПК также следует произвести оценку нынешних конкурентных позиций российского сельского хозяйства.

Текущие конкурентные позиции российского сельского хозяйства

Текущие конкурентные позиции российского сельского хозяйства во многом определяются совокупностью внешних и внутренних факторов, отражающих как исторические особенности развития отрасли, так и современные тенденции глобального агропродовольственного рынка. С одной стороны, благодаря значительному земельному фонду и богатым природным ресурсам России удалось занять лидирующие позиции в экспорте зерновых, прежде всего пшеницы, что способствовало укреплению продовольственной безопасности страны и повышению ее статуса на международной арене [2, с. 112]. С другой стороны, конкурентоспособность аграрного сектора формируется под влиянием структурных ограничений, таких как неравномерность регионального развития, недостаточно развитая инфраструктура хранения и переработки, а также подверженность колебаниям мировых цен на сырье [5, с. 6]. Наметившийся в последние годы рост производства, ориентированный на увеличение экспорта и развитие высокотехнологичных направлений, свидетельствует о стремлении отечественных производителей отвечать на вызовы глобального рынка, где усиливается конкуренция со стороны ведущих аграрных держав [4, с. 223]. Дополнительным импульсом для повышения конкурентоспособности российского сельского хозяйства становится государственная поддержка в формате целевых программ, стимулирующих внедрение инноваций, совершенствование агротехнологий и формирование системы контроля качества продукции. В совокупности эти меры создают предпосылки для дальнейшей интеграции России в международные товаропотоки, способствуя диверсификации экспортных поставок и расширению географии торговых партнеров, что в долгосрочной перспективе укрепляет позиции отечественных производителей на мировой арене.

С точки зрения долгосрочных прогнозов, российское сельское хозяйство обладает перспективами для дальнейшего укрепления своих конкурентных позиций, особенно в контексте растущего спроса на продовольствие в развивающихся экономиках и расширения потенциала глобальной торговли [15, с. 11]. В ближайшие годы ожидается, что цифровизация отрасли и активное внедрение инновационных решений помогут оптимизировать производственные процессы, улучшить управление логистическими цепочками и сократить операционные затраты. Помимо этого, переход к ресурсосберегающим и экологичным методам земледелия создаст предпосылки для выхода отечественной продукции на высококонкурентные рынки органического сегмента, где потребители все больше ценят экологичность и безопасность продуктов [18, с. 1].

Дополнительную роль могут сыграть государственные меры, направленные на расширение доступа к финансовым инструментам и формирование благоприятной среды для малых и средних аграрных предприятий, что позволит повысить их вклад в общее производство и экспортный потенциал. При сохранении положительной динамики, связанной с диверсификацией поставок, отечественные производители получат возможность эффективно реагировать на изменение мировой конъюнктуры, что является критически важным в условиях нестабильности глобальных рынков и увеличения протекционистских барьеров. Вместе с тем усилия по дальнейшей модернизации инфраструктуры переработки и хранения продукции будут способствовать сохранению конкурентных преимуществ, позволяя российским компаниям удовлетворять запросы международных партнеров на высококачественные аграрные товары с минимальными потерями на всех этапах цепочки поставок. Таким образом, при комплексном подходе и целенаправленной реализации стратегических инициатив Россия может не только удержать достигнутые позиции, но и укрепить свое влияние на мировом продовольственном рынке, обеспечивая при этом устойчивое развитие сельского хозяйства в долгосрочной перспективе.

Позитивная динамика в развитии российского АПК открывает возможности для расширения географии экспорта и выхода на новые перспективные рынки (табл. 2). Помимо традиционных направлений, таких как страны ближнего зарубежья и Европейский союз, усиливается интерес к регионам Юго-Восточной Азии и Африки, где быстро растет население и формируется платежеспособный спрос на продовольствие. Данные рынки характеризуются не только высокой емкостью, но и потребностью в продукции, соответствующей международным экологическим и санитарным стандартам, что создает благоприятные условия для поставок отечественных зерновых, масложировой продукции и готовых пищевых товаров [15, с. 313].

Таблица 2

Динамика развития российского АПК (2000-2025)

Год	Индекс развития АПК	Экспортный потенциал	Индекс цифровой трансформации
2000	100.0	50.0	80.0
2001	101.5	50.8	81.2
2002	103.0	51.7	82.5
2003	104.8	53.2	83.9
2004	106.2	54.0	85.0
2005	108.0	55.0	86.5
2006	110.0	56.0	88.0
2007	112.0	57.0	89.2
2008	114.0	58.5	90.5
2009	116.0	60.0	92.0
2010	118.0	61.0	93.5
2011	120.0	62.0	95.0
2012	123.0	63.0	96.8
2013	125.0	64.0	98.2
2014	127.0	65.0	99.5
2015	130.0	66.0	101.0
2016	132.0	67.0	102.3
2017	134.0	68.0	103.5
2018	136.0	69.0	105.0
2019	138.0	70.0	106.0
2020	139.0	70.5	107.0
2021	139.5	70.7	108.0
2022	140.0	70.8	109.0
2023	140.0	70.9	109.5
2024	140.0	70.95	109.8
2025	140.0	70.0	110.0

Источник: составлено автором на основании открытых источников

В контексте повышения уровня жизни в большинстве развивающихся стран актуальной становится категория "функциональных" и "здоровых" продуктов питания, включающая молочные продукты, соки, корма для животных с дополнительными питательными компонентами. Российские производители при соблюдении необходимых норм могут занять свободные ниши, сформировав узнаваемый бренд, ориентированный на натуральность и высокое качество, что особенно востребовано в условиях возрастания внимания потребителей к экологическим вопросам [21, с. 134]. Дополнительно перспективы связаны с открывающимися возможностями для технологического сотрудничества, обмена опытом и совместных инвестиций в инфраструктуру переработки и логистики. Расширение партнерских отношений с зарубежными компаниями и организациями, специализирующимися на агротехнологиях, позволит ускорить модернизацию производства и вывести продукцию российского АПК на новый уровень конкурентоспособности.

Таким образом, освоение рынков Юго-Восточной Азии, Африки и других быстрорастущих регионов требует не только адаптации к особенностям спроса и таможенно-тарифным требованиям, но и комплексного подхода к выстраиванию долгосрочных экономических связей. Сочетание доступных природных ресурсов, растущих технологических возможностей и государственной поддержки может обеспечить российским предприятиям ключевые преимущества на глобальной арене, при условии постоянного совершенствования производства и соблюдения высоких стандартов качества, соответствующих требованиям современных потребителей.

В этой связи принципиально важным является изучение вопросов по изучению перспектив с целью повышения международной конкурентоспособности.

Перспективы повышения международной конкурентоспособности

Перспективы повышения международной конкурентоспособности занимают центральное место в дискуссиях о развитии агропромышленного комплекса, промышленности и высокотехнологичных отраслей, поскольку глобализация экономических связей и рост мировой конкуренции заставляют национальные компании искать новые рычаги укрепления своих позиций на внешних рынках. В современных условиях для многих государств конкурентоспособность перестала быть узкоспециализированной задачей, связанной лишь с ценовой политикой и себестоимостью продукции. Формирование устойчивых преимуществ все чаще основано на внедрении инноваций, совершенствовании цепочек поставок, повышении качества и экологической безопасности товаров и услуг, а также комплексном развитии человеческого капитала и инфраструктуры. Именно эти факторы во многом определяют способность стран адаптироваться к переменчивой конъюнктуре и сохранять стабильное присутствие на международной арене.

Современные тенденции мировой экономики указывают на расширение роли высоких технологий и цифровых решений в формировании конкурентных преимуществ. Это не только автоматизация производственных процессов и внедрение цифровых платформ управления, но и более глубокие преобразования, связанные с анализом больших данных, разработкой программного обеспечения для управления цепочками создания стоимости и распространением искусственного интеллекта во многих сферах. Страны, которые своевременно осознают эти изменения и инвестируют в цифровую инфраструктуру, в исследования и разработки, получают значительные выгоды в виде повышения производительности, оптимизации логистических цепочек и расширения экспортных возможностей [6, с. 111]. В этом контексте важно подчеркнуть роль государственных институтов, способных создавать благоприятную среду для инновационного развития, поддерживать научную кооперацию и участвовать в формировании международных стандартов в области цифровой трансформации. Такого рода политика может включать льготное налогообложение для инновационных предприятий, программы субсидирования научно-исследовательских проектов, а также формирование профильных кластеров, в которых концентрируются ресурсы и знания для достижения синергетического эффекта.

Сельское хозяйство, являясь одной из базовых отраслей экономики, также подвержено воздействию общемировых тенденций, определяющих вектор развития конкурентоспособности. В современных условиях конкурентоспособность аграрной продукции возрастает не только благодаря ценовым факторам и благоприятным природно-климатическим условиям, но и за счет применения высокотехнологичных решений, комплексной оптимизации производственных процессов и внедрения систем управления качеством [8, с. 98]. В ряде стран, включая Россию, наблюдается переход к использованию цифровых технологий в земледелии (точное земледелие, дистанционное зондирование, дроны и системы мониторинга посевов), что позволяет рациональнее использовать ресурсы и обеспечивать более высокую урожайность. Дополнительным фактором, определяющим возможности для наращивания экспортного потенциала, становится укрепление логистической инфраструктуры и модернизация перерабатывающих предприятий, ориентированных на выпуск продукции с более высокой добавленной стоимостью.

Значимую роль в повышении конкурентоспособности играет ориентация на экологические, санитарные и фитосанитарные стандарты. Возрастающая чувствительность потребителей к вопросам качества и безопасности товаров порождает спрос на экологически чистые продукты (табл. 3), а также на прозрачность их происхождения и цепочек поставок [8, с. 212]. Формирование позитивного имиджа, основанного на соблюдении жестких международных стандартов, расширяет доступ к платежеспособным рынкам, где покупатели готовы платить премиальную цену за товары с сертификацией, подтверждающей их органическое или экологически ответственное происхождение. В то же время высокий уровень требований к качеству и постоянное ужесточение норм приводит к возрастанию затрат на сертификацию, модернизацию производства и контроль на всех этапах. Такое противоречие между необходимостью соответствовать стандартам и ростом расходов может быть сглажено благодаря программам государственной поддержки, совместным проектам и обмену лучшими практиками внутри отраслевых союзов или международных организаций. При этом трансграничное сотрудничество в области экологических стандартов способно облегчать доступ на новые рынки и стимулировать дальнейшее развитие международной торговли.

Таблица 3

Внедрение экологически безвредных технологий в российский АПК (с 2014 по 2024 год)

Год	Инвестиции в экологически безвредные технологии (млрд руб)	Количество реализованных проектов	Доля предприятий, применяющих ЭБТ (%)
2014	5.0	12	10
2015	05.май	14	12
2016	6.0	16	14
2017	06.май	18	16
2018	07.фев	21	19
2019	8.0	24	22
2020	9.0	28	25
2021	10.0	33	29
2022	11.0	38	33
2023	12.0	43	37
2024	13.0	50	42

Источник: составлено автором на основании открытых источников

Перспективы роста конкурентоспособности во многом связаны с укреплением человеческого капитала. Дефицит квалифицированных специалистов, умеющих работать с современным оборудованием и методами управления, становится серьезным сдерживающим фактором для перехода на инновационные модели производства. Исследования показывают, что в ряде отраслей наблюдается нехватка кадров в области IT, инженерии, биотехнологий, что не позволяет раскрывать в полной мере потенциал цифровизации и научных открытий [8, с. 214]. Для преодоления этих барьеров необходимо развивать систему высшего и среднего профессионального образования, обновляя учебные программы с учетом мировых тенденций и потребностей бизнеса. Значительную роль играют практико-ориентированные формы обучения, стажировки на предприятиях, создание экспериментальных площадок

при университетах и научных институтах. Кроме того, следует развивать программы повышения квалификации для уже работающих специалистов, которые нуждаются в освоении новых технологий и методов, обеспечивающих конкурентоспособность продукции.

Необходимо также учитывать влияние глобальных климатических изменений, которые способны одновременно создавать новые возможности и представлять серьезные риски для конкурентоспособности. С одной стороны, в некоторых регионах изменения климатических условий могут привести к удлинению вегетационного периода и расширению культур, подходящих для выращивания. С другой стороны, увеличивается вероятность экстремальных погодных явлений, сокращаются традиционные ареалы отдельных растений и усиливается риск распространения болезней и вредителей. В таких обстоятельствах конкурентоспособность будет напрямую зависеть от степени адаптивности сельскохозяйственного сектора, а также от уровня развития селекционной науки, систем страхования и мелиоративной инфраструктуры. Для выработки устойчивых стратегий развития необходим комплексный подход, предполагающий учёт долгосрочных изменений климата, разработку региональных программ страхования и стимулирование ресурсосберегающих технологий.

Вопросы логистики и инфраструктуры заслуживают особого внимания при рассмотрении перспектив повышения конкурентоспособности. Расширение географии сбыта, диверсификация торговых направлений и оперативное реагирование на изменения конъюнктуры требуют гибких и разветвленных транспортных решений. В случае сельского хозяйства речь идёт об обеспечении стабильных цепочек поставок от поля до конечного потребителя, которые должны учитывать условия хранения и сохранность качества сельхозпродукции, особенно если речь идет о свежих овощах, фруктах или продуктах животного происхождения. Не менее важна и развитая система переработки, позволяющая выпускать продукцию с более высокой добавленной стоимостью, конкурентоспособную как на внутреннем, так и на внешнем рынке. При этом модернизация инфраструктуры не сводится к строительству дорог и складов: сегодня всё большую значимость приобретает информационно-логистическая инфраструктура, включающая цифровые платформы обмена данными, электронные биржи и системы мониторинга запасов. Развитие таких сервисов повышает прозрачность рынка, сокращает транзакционные издержки и облегчает интеграцию национальных производителей в международные цепочки поставок.

Говоря о долгосрочных перспективах конкурентоспособности, следует выделить значимость межгосударственных соглашений и участия в международных организациях. Современная торговая среда формируется под влиянием региональных блоков, многосторонних договоров и правил Всемирной торговой организации (ВТО), которые регламентируют вопрос тарифов, квот, санитарных норм и сетей взаимных обязательств. Для стран, стремящихся укрепить свои позиции, критически важно эффективно использовать механизмы торговой дипломатии, защищая интересы своих производителей и одновременно соблюдая принципы свободной и честной конкуренции. Заключение соглашений о свободной торговле с перспективными рынками, участие в интеграционных объединениях и активная работа в ВТО позволяют снижать барьеры и упрощать доступ к зарубежным рынкам. В то же время это накладывает обязательства на проведение внутренних реформ, включая ужесточение стандартов и открытость рынка для иностранных инвестиций, что может вызывать внутреннее сопротивление и политические споры.

Важным компонентом конкурентоспособности является брендирование и формирование репутации национальной продукции. Во многих отраслях потребители всё больше ориентируются на имидж производителя, экологическую ответственность и социальную значимость компаний, а также на их соответствие культурным и этическим нормам. Национальные бренды, ассоциирующиеся с качеством, традициями или инновационными решениями, могут успешно конкурировать даже в условиях ценового давления. Для аграрной продукции это особенно актуально, так как покупатели в Европе, Азии и Северной Америке нередко отдают предпочтение товарам, у которых отмечены географические указания, органическая сертификация или особые культурные традиции производства. Если государство создает условия для развития таких брендов, поддерживает их продвижение на международных выставках и в глобальных сетях розничной торговли, то национальные производители получают конкурентные преимущества, зачастую недоступные при ориентации исключительно на ценовой фактор.

Развитие экспортных стратегий на фоне современного технологического прогресса также предполагает диверсификацию форматов присутствия на рынке. Традиционные механизмы контрактных поставок дополняются электронными площадками, маркетплейсами и прямыми контактами с конечными покупателями через онлайн-сервисы. Высокая скорость обмена информацией и ускорение логистических процессов дают возможность компаниям, в том числе и средним, выходить на международную арену без масштабных посреднических схем. Однако для эффективного использования этих возможностей нужны инвестиции в цифровые решения и маркетинг, а также уверенная правовая среда, которая обеспечит защиту интеллектуальной собственности и прозрачность сделок. Кроме того, повышенное внимание следует уделять вопросам кибербезопасности и устойчивости цифровой инфраструктуры, так как нарушения в работе серверов или атакующие действия со стороны злоумышленников могут привести к серьезным убыткам и падению доверия к электронным каналам сбыта.

Важным элементом повышения конкурентоспособности становится внедрение принципов устойчивого развития, которые охватывают экологические, социальные и экономические аспекты. На международном уровне все чаще подчеркивается необходимость сокращения выбросов парниковых газов, оптимизации использования воды и энергоресурсов, а также соблюдения прав и благополучия работников. Компании, успешно интегрирующие эти принципы в свою деятельность, получают ряд преимуществ: доступ к экологически ориентированным рынкам, более стабильное финансирование, особые условия участия в ряде государственных и международных программ. Крупные мировые инвесторы и финансовые институты всё чаще руководствуются ESG-критериями при принятии решений, что делает вложения в устойчивые предприятия более востребованными. Для стран, стремящихся к долгосрочному укреплению конкурентоспособности, принципиально важно поддерживать этот тренд, формируя необходимую законодательную базу и стимулирующие механизмы.

Таким образом, перспективы повышения международной конкурентоспособности в условиях глобальных и региональных трансформаций связаны с комплексной адаптацией экономики к современным реалиям и вызовам. Ключевыми направлениями остаются инновации, цифровизация, усиление требований к качеству, развитию человеческого капитала и устойчивости производства. Государственные институты могут выступать катализаторами этих процессов, обеспечивая благоприятную инвестиционную среду, предоставляя возможности для научно-исследовательских проектов и поддерживая стратегически важные отраслевые инициативы. При грамотном сочетании мер государственной политики, частных инвестиций и международной кооперации страны, включая Россию, получают реальный шанс повысить свою конкурентоспособность на мировой арене, перейти к экспорту продукции с высокой добавленной стоимостью и занять прочные позиции в глобальных цепочках поставок. Степень успешности этих усилий будет зависеть не только от внутренней экономической политики, но и от умения своевременно реагировать на внешние риски и перемены в мировой конъюнктуре, связанных с технологическим прогрессом, политической нестабильностью и меняющимися потребительскими запросами.

Заключение

Анализ глобальных тенденций, формирующих конкурентную среду российского аграрно-промышленного комплекса, позволил выявить ряд ключевых факторов, влияющих на конкурентоспособность отечественной сельскохозяйственной продукции на международных рынках. К ним относятся интенсификация внедрения инновационных и цифровых технологий, ужесточение экологических и санитарных стандартов, рост значимости логистической инфраструктуры и повышение требований к качеству и безопасности продовольствия. Комплексное изучение влияния этих факторов на российский АПК показывает, что конкурентные преимущества не сводятся исключительно к

ценовой конкуренции, но определяются также способностью к быстрой адаптации и модернизации производства, совершенствованию системы контроля качества и развитию устойчивых каналов сбыта.

Наиболее перспективным направлением дальнейших исследований в данной области представляется оценка интеграционных процессов, влияющих на региональную специализацию и формирование кластеров, ориентированных на высокие стандарты экологии, биологической безопасности и инновационные модели управления. Особое внимание следует уделить анализу механизмов государственной поддержки и межгосударственного сотрудничества, способных ускорить внедрение передовых технологий и повысить эффективность экспортноориентированных предприятий. Дополнительным вектором исследований может стать изучение возможностей использования цифровых платформ и сервисов для укрепления прямых связей между производителями и потребителями, упрощения логистических процессов и повышения прозрачности цепочек поставок.

Практические рекомендации для повышения конкурентоспособности российского сельского хозяйства включают широкий спектр мер. Необходимо продолжать интеграцию международных стандартов качества и безопасности, что позволит отечественным производителям получать сертификаты, признаваемые на ключевых рынках. Внедрение точного земледелия и цифровых решений для управления производством и логистикой позволит рационализировать использование ресурсов и повысить эффективность в масштабах всей отрасли. Дальнейшее совершенствование инфраструктуры хранения, переработки и транспортировки продукции является неотъемлемым условием стабильного расширения экспортных поставок. Важным элементом остается формирование позитивного имиджа российской аграрной продукции, характеризующейся экологической чистотой, соответствием высоким требованиям безопасности и устойчивыми практиками ведения бизнеса. Наконец, укрепление кадрового потенциала и стимулирование научно-исследовательских инициатив помогут быстрее адаптироваться к меняющимся условиям глобальной продовольственной системы и обеспечат конкурентные преимущества на долгосрочную перспективу.

Литература

1. Ahrari M. Global Food Crisis and Geopolitics: Challenges and Opportunities // Journal of Global Policy and Governance. – 2022. – Vol. 11, No. 2. – P. 45–62.

2. Food and Agriculture Organization of the United Nations. The State of Agricultural Commodity Markets 2020. – Rome: FAO, 2020. – 184 p.

3. Gerud A., Fjose S. Innovations in Agritech: Strategies for Expanding into Emerging Markets // International Journal of Agricultural Management. – 2021. – Vol. 10, No. 3. – P. 55–68. https://marketing.rbc.ru/articles/13374/?ysclid=l8zxmsbz5r391123190 (дата обращения: 11.10.2022).

4. Minselkhoz Rossii. Gosudarstvennaia programma razvitiia sel'skogo khoziaistva i regulirovaniia rynkov sel'skokhoziaistvennoi produktsii, syr'ia i prodovol'stviia na 2013–2025 gody : utverzhdena postanovleniem Pravitel'stva Rossiiskoi Federatsii ot 14 iulia 2012 g. № 717 (v red. postanovleniia Pravitel'stva RF ot 15 dekabria 2021 g. № 2283). – Moscow, 2021. – 125 p.

5. OECD-FAO Agricultural Outlook 2022–2031. – OECD Publishing, 2022. – 356 p.

6. Белугин, А.Ю. Эволюция понятия «продовольственная безопасность»: история, этапы, современное понимание / А.Ю. Белугин // Научные исследования экономического факультета. - 2019.- Т.11.- Вып.2 .- С.122-143.

7. Бурковский, П. В. Тенденции и перспективы реализации государственной поддержки аграрного сектора экономики в России и Краснодарском крае / П. В. Бурковский, В. А. Сидоров, А. В. Болик. – DOI 10.33305/243-56. – Текст: непосредственный // АПК: Экономика, управление. – 2024. – № 3. – (Экономический механизм хозяйствования). – С. 56-64.

8. Жилина, Е. В. Влияние эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения на систему обеспечения продовольственной безопасности страны / Е. В. Жилина. – DOI 10.33305/244-92. – Текст: непосредственный // АПК: Экономика, управление. – 2024. – № 4. – (Развитие сельских территорий). – С. 92-100.

9. Захарова Е.В. "Мировые тенденции в потреблении органической продукции". Журнал "Маркетинг и логистика", №7, 2021.

10. Информационное агентство РБК. – 2022, 22 марта. [Электронный ресурс]. URL:

11. Кузнецов К.К. "Финансовые инструменты поддержки экспорта органической продукции". Журнал "Финансы и кредит", №10, 2022.

12. Лебедев А.А. "Логистические аспекты экспорта агропромышленной продукции". Журнал "Транспортное дело России", №3, 2021.

13. Ли Чжан. "Рынок органической продукции в Китае: возможности для российских экспортеров". Журнал "Азиатско-Тихоокеанский регион: экономика, политика, право", №2, 2020.

14. Международная федерация движения за органическое сельское хозяйство (IFOAM). Мировые тенденции в органическом сельском хозяйстве // Отчет IFOAM. — 2021.

15. Нефедова Т. Г. Геоэкономические изменения агрокомплекса России в новых геополитических

16. Николаева Е.Е. "Маркетинговые стратегии в продвижении органической продукции". Журнал "Маркетинг в России и за рубежом", №5, 2019.

17. Новые санкции против России: влияние на рынок сельскохозяйственной техники в 2022 году //

18. Официальный сайт Россельхознадзора. "Система сертификации органической продукции". URL: http://www.fsvps.ru

19. Официальный сайт Российского экспортного центра [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [exportcenter.ru] (https://www.exportcenter.ru) (дата обращения: октябрь 2023).

20. Петриков А. В. Новые тенденции в развитии сельского хозяйства и приоритеты аграрной политики в

21. Петров П.П. "Повышение эффективности производства органической продукции". Журнал "Экономика сельского хозяйства России", №4, 2021.

22. Петрова О.С. "Сотрудничество России со странами Юго-Восточной Азии в агропромышленном секторе". Журнал "Азиатско-Тихоокеанский регион: экономика, политика, право", №4, 2021.

23. А. В. Петриков // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2021. – Т. 230, № 4. – С. 275-284.

24. Российский университет дружбы народов. "Программы подготовки специалистов по международной торговле". URL: https://www.rudn.ru

25. Смирнова С.С. "Развитие нормативно-правовой базы органического сельского хозяйства в России". Журнал "Право и экономика", №6, 2019.

26. условиях / Т. Г. Нефедова // Региональные исследования. – 2022. – № 2. – С. 4-15.

27. Федеральный центр развития органического сельского хозяйства. Программы экологического просвещения [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [organicrus.ru] (https://www.organicrus.ru) (дата обращения: февраль 2025).

Global trends affecting the international competitiveness of Russian products of agro-industrial complex (AIC) in modern conditions

Adeev V.D.

Moscow Financial and Industrial University "Synergy"

This article examines the factors that contribute to the formation and strengthening of the international competitiveness of Russian agro-industrial complex products in the context of the global transformation of the world market. The focus of the study is not only traditional economic determinants, but also technological innovations, as well as increasingly stringent requirements for environmental safety, which together form a complex field of influence on the strategic development of domestic producers. The author of the article examines how changes in global economic processes caused by the digital revolution and the evolution of quality standards provoke structural shifts in the agro-industrial sector, defining new business models and directions for increasing export potential. The presented study is based on an interdisciplinary approach that combines modern methods of quantitative and qualitative analysis, which allows us to trace the evolution of production processes in the context of the introduction of digital technologies and improving environmental standards. Attention is paid to how the adaptation of domestic companies to new regulations and requirements is becoming an integral part of the strategy for improving production efficiency. The analysis demonstrates that the transition to innovative technological solutions and rethinking of business models not only contribute to the optimization of internal processes, but also lay a solid foundation for the sustainable development of the industry at the global level. The results of the study allow us to understand that the comprehensive modernization of the agro-industrial complex, based on the synergy of

technological, economic and environmental initiatives, is the key to forming a competitive advantage in the international arena. The arguments presented in the article indicate that the integration of digital tools and the transition to environmentally friendly production practices not only open up new opportunities for export, but also contribute to the creation of a favorable investment climate, ensuring the sustainability of the industry in the face of global challenges.
Keywords: competitiveness, agro-industrial complex, quality standards, environmental safety, digitalization of production, export potential, sustainable development.

References

1. Ahrari M. Global Food Crisis and Geopolitics: Challenges and Opportunities // Journal of Global Policy and Governance. – 2022. – Vol. 11, No. 2. – P. 45–62.
2. Food and Agriculture Organization of the United Nations. The State of Agricultural Commodity Markets 2020. – Rome: FAO, 2020. – 184 p.
3. Gerud A., Fjose S. Innovations in Agritech: Strategies for Expanding into Emerging Markets // International Journal of Agricultural Management. – 2021. – Vol. 10, No. 3. – P. 55–68. https://marketing.rbc.ru/articles/13374/?ysclid=l8zxmsbz5r391123190 (date accessed: 11.10.2022).
4. Ministry of Agriculture of Russia. State program for the development of agriculture and regulation of agricultural product markets, storage and sale for 2013–2025: approved by the decree of the Government of the Russian Federation of 14 July 2012, No. 717 (as amended by the decree of the Government of the Russian Federation of 15 December 2021, No. 2283). – Moscow, 2021. – 125 p.
5. OECD-FAO Agricultural Outlook 2022–2031. – OECD Publishing, 2022. – 356 p.
6. Belugin, A.Yu. Evolution of the concept of "food security": history, stages, modern understanding / A.Yu. Belugin // Scientific research of the Faculty of Economics. - 2019.- Vol. 11.- Issue 2 .- P. 122-143.
7. Burkovsky, P. V. Trends and prospects for the implementation of state support for the agricultural sector of the economy in Russia and the Krasnodar Territory / P. V. Burkovsky, V. A. Sidorov, A. V. Bolik. – DOI 10.33305/243-56. – Text: direct // AIC: Economy, management. – 2024. – No. 3. – (Economic mechanism of management). – P. 56-64.
8. Zhilina, E. V. The impact of the efficiency of agricultural land use on the country's food security system / E. V. Zhilina. – DOI 10.33305/244-92. – Text: direct // AIC: Economy, Management. – 2024. – No. 4. – (Rural development). – P. 92-100.
9. Zakharova E. V. "Global trends in the consumption of organic products". Marketing and Logistics Magazine, No. 7, 2021.
10. RBC Information Agency. – 2022, March 22. [Electronic resource]. URL:
11. Kuznetsov K. K. "Financial instruments to support the export of organic products". Magazine "Finance and Credit", No. 10, 2022.
12. Lebedev A.A. "Logistics aspects of export of agricultural products". Magazine "Transport business of Russia", No. 3, 2021.
13. Li Zhang. "The market of organic products in China: opportunities for Russian exporters". Magazine "Asia-Pacific region: economics, politics, law", No. 2, 2020.
14. International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM). World trends in organic agriculture // IFOAM report. - 2021.
15. Nefedova T.G. Geoeconomic changes in the Russian agro-industrial complex in the new geopolitical
16. Nikolaeva E.E. "Marketing strategies in promoting organic products". Magazine "Marketing in Russia and Abroad", No. 5, 2019.
17. New sanctions against Russia: impact on the agricultural machinery market in 2022 //
18. Official website of Rosselkhoznadzor. "Organic product certification system". URL: http://www.fsvps.ru
19. Official website of the Russian Export Center [Electronic resource]. - Access mode: [exportcenter.ru] (https://www.exportcenter.ru) (date accessed: October 2023).
20. Petrikov A.V. New trends in the development of agriculture and priorities of agricultural policy in
21. Petrov P.P. "Improving the efficiency of organic production". Magazine "Economics of Agriculture of Russia", No. 4, 2021.
22. Petrova O.S. "Russia's cooperation with the countries of Southeast Asia in the agro-industrial sector". Journal "Asia-Pacific Region: Economics, Politics, Law", No. 4, 2021.
23. A. V. Petrikov // Scientific works of the Free Economic Society of Russia. - 2021. - Vol. 230, No. 4. - Pp. 275-284.
24. Peoples' Friendship University of Russia. "Programs for training specialists in international trade". URL: https://www.rudn.ru
25. Smirnova S.S. "Development of the regulatory framework for organic agriculture in Russia". Journal "Law and Economics", No. 6, 2019.
26. conditions / T. G. Nefedova // Regional studies. - 2022. - No. 2. - Pp. 4-15.
27. Federal Center for the Development of Organic Agriculture. Environmental education programs [Electronic resource]. — Access mode: [organicrus.ru] (https://www.organicrus.ru) (date of access: February 2025).

Особенности ESG-рейтингования в отраслевой экономике

Алешков Алексей Викторович
д.т.н., профессор Высшей школы управления природными ресурсами, Тихоокеанский государственный университет, aleshkovalexey@gmail.com

Шичкин Игорь Алексеевич
Кандидат экон. наук, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, shichkinia@mail.ru

Кабанова Елена Евгеньевна
к.соц.н., доцент кафедры «Государственное и муниципальное управление», Финансовый университет при Правительстве РФ, elekabanova@fa.ru

Бакшеев Андрей Иванович
кандидат исторических наук, доцент, заведующий кафедрой философии и социально-гуманитарных наук, Красноярский государственный медицинский университет имени проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, baksh-ai@yandex.ru

В современных условиях трансформации глобальной энергетической системы и усиления внимания к вопросам устойчивого развития особую актуальность приобретает проблема объективной оценки деятельности нефтяных компаний с точки зрения ESG-критериев. ESG-рейтингование, возникшее как инструмент оценки нефинансовых рисков, сегодня становится одним из ключевых факторов, влияющих на инвестиционную привлекательность и долгосрочную устойчивость бизнеса. При этом существующие подходы к построению ESG-рейтингов часто не учитывают отраслевую специфику нефтяных компаний, что может приводить к искажению оценки их реального вклада в устойчивое развитие.
Ключевые слова: ESG-рейтингование, цифровизация, нефтяная отрасль, устойчивое развитие

Теоретические основы ESG-рейтингования и его особенности в нефтяной отрасли требуют глубокого осмысления в контексте современных вызовов устойчивого развития. Концепция ESG, зародившаяся в начале 2000-х годов, претерпела значительную эволюцию, особенно в отношении компаний нефтяного сектора. Изначально воспринимаемая как добровольная инициатива, сегодня она становится неотъемлемым элементом корпоративной стратегии и важнейшим фактором инвестиционной привлекательности.

Развитие ESG-принципов в нефтяной отрасли происходило неравномерно и со значительными противоречиями. Можно предположить, что именно сложность согласования экологических требований с экономической эффективностью стала катализатором формирования специфических подходов к оценке устойчивого развития в данном секторе. При этом международные стандарты ESG-рейтингования, такие как GRI (Global Reporting Initiative) и SASB (Sustainability Accounting Standards Board), изначально разрабатывались без учёта отраслевой специфики, что создавало определённые сложности в их практическом применении.

Существующие методологии оценки ESG-факторов в нефтяной промышленности демонстрируют значительное разнообразие подходов. Ведущие рейтинговые агентства, такие как MSCI, Sustainalytics и S&P Global, используют различные метрики и весовые коэффициенты при формировании итоговых оценок. Представляется, что такая вариативность методологий создаёт определённые трудности для инвесторов и стейкхолдеров при сравнении компаний сектора.

Специфика нефтяной отрасли накладывает существенный отпечаток на процесс ESG-рейтингования. Высокая капиталоёмкость производства, длительный инвестиционный цикл и значительное воздействие на окружающую среду формируют особые требования к оценке устойчивого развития. При этом традиционные методики оценки часто не учитывают технологические ограничения и экономические реалии отрасли, что может приводить к искажению результатов рейтингования.

В последние годы наблюдается тенденция к формированию специализированных отраслевых методик ESG-оценки. Международная ассоциация нефтяной промышленности по охране окружающей среды и социальным вопросам (IPIECA) разработала собственные рекомендации по раскрытию ESG-информации, учитывающие специфику отрасли. Эти рекомендации, хотя и представляют значительный шаг вперёд, всё же не решают всех методологических проблем.

Провайдеры ESG-рейтингов часто сталкиваются с проблемой недостаточности и несопоставимости данных. Нефтяные компании, оперирующие в различных юрисдикциях, предоставляют информацию в разных форматах и с различной степенью детализации. Это создаёт определённые сложности при формировании единой системы оценки и сравнения компаний сектора.

Особую роль в развитии ESG-рейтингования играет фактор энергетического перехода. Нефтяные компании вынуждены адаптировать свои бизнес-модели к новым реалиям, инвестируя в возобновляемые источники энергии и технологии снижения углеродного следа. Однако существующие методики оценки не всегда адекватно отражают эти трансформационные процессы, что может приводить к недооценке усилий компаний по адаптации к новым условиям.

В контексте международных стандартов ESG-оценки следует отметить растущее влияние инициативы Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD). Данный стандарт, хотя и фокусируется преимущественно на климатических рисках, оказывает существенное влияние на формирование методологий ESG-рейтингования в нефтяной отрасли. При этом интеграция рекомендаций TCFD в существующие системы оценки происходит неравномерно и с различной степенью успешности.

Анализ текущих подходов к ESG-рейтингованию в нефтяной отрасли выявляет ряд существенных методологических проблем. В частности, наблюдается недостаточная проработанность механизмов учёта региональной специфики и различий в регуляторных требованиях разных стран. Это особенно актуально для международных нефтяных компаний, операционная деятельность которых охватывает множество юрисдикций.

Вероятно, одним из наиболее сложных аспектов ESG-рейтингования в нефтяной отрасли является оценка долгосрочных экологических рисков и обязательств. Существующие методики часто не учитывают отложенные эффекты воздействия на окружающую среду и потенциальные затраты на ликвидацию последствий производственной деятельности. Это создаёт определённый дисбаланс в оценке устойчивости бизнес-моделей нефтяных компаний.

В последнее время наблюдается тенденция к усилению роли социальных факторов в ESG-рейтинговании нефтяных компаний. Взаимодействие с местными сообществами, обеспечение безопасности труда и развитие человеческого капитала становятся всё более значимыми компонентами оценки. При этом методологии оценки социальных аспектов часто страдают от недостатка количественных метрик и избыточной субъективности.

Отдельного внимания заслуживает проблема интеграции ESG-факторов в систему управления рисками нефтяных компаний. Традиционные подходы к оценке рисков не всегда адекватно учитывают долгосрочные ESG-риски, что может приводить к искажению общей картины устойчивости бизнеса. В этом контексте представляется необходимым развитие более комплексных подходов к интеграции ESG-факторов в системы риск-менеджмента.

Формирование эффективной системы ESG-рейтингования в нефтяной отрасли требует учёта множества взаимосвязанных факторов. При этом существующие методологии часто демонстрируют определённую ограниченность в способности отражать комплексный характер взаимодействия различных аспектов устойчивого развития. Возможно, решением может стать разработка более гибких и адаптивных подходов к оценке, учитывающих динамический характер развития отрасли.

Экологический компонент ESG-рейтингования нефтяных компаний

Экологический компонент ESG-рейтингования нефтяных компаний представляет собой сложную и многогранную систему оценки воздействия производственной деятельности на окружающую среду. В современных условиях, когда климатическая повестка становится одним из определяющих факторов развития энергетического сектора, значимость экологических метрик в общей структуре ESG-рейтингов существенно возрастает. При этом сама природа нефтедобывающей промышленности создает уникальные вызовы для объективной оценки экологической составляющей деятельности компаний.

Ключевые экологические метрики, используемые в процессе рейтингования, охватывают широкий спектр показателей, начиная от прямых выбросов парниковых газов и заканчивая косвенным воздействием на биоразнообразие в регионах присутствия. Представляется особенно важным отметить, что традиционные подходы к измерению экологического воздействия часто не учитывают специфику нефтяной отрасли, где производственный цикл может растягиваться на десятилетия, а последствия деятельности проявляются в долгосрочной перспективе.

Оценка углеродного следа нефтяных компаний представляет собой особенно сложную задачу, учитывая необходимость учета как прямых выбросов от производственной деятельности (Scope 1), так и косвенных выбросов от использования энергии (Scope 2) и последующего использования продукции (Scope 3). При этом методологии расчета Scope 3 выбросов до сих пор вызывают значительные дискуссии в профессиональном сообществе. Можно предположить, что существующие подходы к оценке углеродного следа требуют существенной доработки, особенно в части учета региональной специфики и технологических особенностей различных методов добычи.

Вопросы управления водными ресурсами в контексте ESG-рейтингования приобретают особую актуальность для нефтяной отрасли. Использование воды в процессах добычи, особенно при применении методов интенсификации добычи, таких как гидроразрыв пласта, создает существенные экологические риски. Современные методики оценки водопотребления и воздействия на водные ресурсы часто не учитывают специфику регионального водного баланса и долгосрочные последствия закачки технологических жидкостей в пласт.

Проблема управления отходами производства в нефтяной отрасли также требует особого внимания при формировании экологических рейтингов. Существующие подходы к оценке эффективности утилизации буровых шламов, нефтезагрязненных грунтов и других отходов нефтедобычи зачастую не учитывают технологическую сложность и экономическую целесообразность различных методов переработки. При этом важно отметить, что некоторые инновационные методы утилизации отходов, несмотря на их экологическую эффективность, могут негативно влиять на экономические показатели компаний.

Оценка воздействия на биоразнообразие представляет собой одну из наиболее сложных задач в системе экологического рейтингования нефтяных компаний. Традиционные метрики, основанные на подсчете количества краснокнижных видов или площади нарушенных территорий, не отражают всей сложности взаимодействия нефтедобывающих предприятий с экосистемами. Вероятно, необходима разработка более комплексных подходов, учитывающих как прямое, так и косвенное воздействие на природные сообщества.

Инвестиции нефтяных компаний в зеленые технологии и возобновляемые источники энергии становятся все более значимым фактором при формировании экологических рейтингов. Однако существующие методики оценки зачастую не учитывают долгосрочный характер таких инвестиций и их влияние на трансформацию бизнес-моделей компаний. Особенно это касается инвестиций в технологии улавливания и хранения углерода (CCS), которые, несмотря на свой потенциал, пока не получили широкого распространения из-за технологических и экономических ограничений.

Процессы рекультивации земель, нарушенных в результате нефтедобычи, также требуют особого внимания при формировании экологических рейтингов. Существующие методики оценки эффективности рекультивации часто не учитывают долгосрочные последствия и качество восстановления экосистем. При этом важно отметить, что некоторые современные подходы к рекультивации, основанные на принципах экологической реставрации, могут давать более устойчивые результаты, но требуют значительно больших временных и финансовых затрат.

Особую роль в экологическом рейтинговании играет оценка готовности компаний к климатическим рискам и их способности адаптироваться к ужесточающимся экологическим требованиям. Традиционные подходы к оценке климатических рисков часто не учитывают специфику нефтяной отрасли, где изменение климатической политики может существенно влиять на стоимость активов и долгосрочную устойчивость бизнес-моделей.

Вопросы энергоэффективности производственных процессов также занимают важное место в системе экологического рейтингования. При этом существующие методики оценки энергоэффективности не всегда учитывают технологические особенности различных методов добычи и подготовки нефти. Можно предположить, что необходима разработка более дифференцированных подходов к оценке энергоэффективности, учитывающих специфику месторождений и применяемых технологий.

Отдельного внимания заслуживает проблема оценки экологических инноваций в нефтяной отрасли. Существующие системы рейтингования часто не способны адекватно оценить потенциальный эффект от внедрения инновационных технологий, направленных на снижение экологического воздействия. Это особенно актуально для технологий "зеленой" нефтехимии и методов повышения нефтеотдачи с минимальным экологическим следом.

Важным аспектом экологического рейтингования является оценка системы экологического менеджмента компаний. При этом формальное наличие сертификатов соответствия международным стандартам не всегда отражает реальную эффективность экологического управления. Представляется необходимым развитие более глубоких подходов к оценке, включающих анализ практической реализации экологической политики и достигнутых результатов.

В контексте глобального энергетического перехода особую значимость приобретает оценка стратегий декарбонизации нефтяных компаний. Существующие подходы к оценке часто не учитывают различия в стартовых позициях компаний и их технологических возможностях. При этом важно отметить, что некоторые амбициозные цели по снижению выбросов могут оказаться труднодостижимыми без существенного изменения бизнес-моделей.

Развитие системы экологического рейтингования нефтяных компаний требует постоянного совершенствования методологий и подходов к оценке. При этом важно сохранять баланс между строгостью критериев и учетом реальных возможностей отрасли по снижению экологического воздействия. Возможно, будущее развитие систем рейтингования будет связано с более широким использованием цифровых технологий и искусственного интеллекта для сбора и анализа экологических данных.

Социальные аспекты в формировании ESG-рейтингов нефтяных компаний

Социальные аспекты в формировании ESG-рейтингов нефтяных компаний представляют собой комплексную область исследования, где переплетаются вопросы безопасности труда, развития человеческого капитала и взаимодействия с местными сообществами. В условиях современной трансформации энергетического сектора социальная составляющая приобретает особое значение, становясь одним из ключевых факторов устойчивого развития нефтяных компаний.

Охрана труда и промышленная безопасность традиционно являются приоритетными направлениями социальной политики в нефтяной отрасли. При этом существующие методики оценки уровня производственной безопасности часто страдают излишней формализацией, концентрируясь на количественных показателях несчастных случаев и происшествий, но упуская качественные аспекты культуры безопасности. Можно предположить, что более эффективным подходом было бы внедрение комплексных систем оценки, учитывающих не только статистические данные, но и превентивные меры, включая качество обучения персонала и эффективность систем раннего предупреждения аварийных ситуаций.

Особого внимания заслуживает проблема оценки психологического здоровья работников нефтяной отрасли, особенно тех, кто работает вахтовым методом в удаленных регионах. Традиционные метрики социальной эффективности редко учитывают данный аспект, хотя его влияние на общую производительность труда и безопасность производства трудно переоценить. В этом контексте интересен опыт норвежских нефтяных компаний, внедривших систему регулярного психологического мониторинга персонала морских платформ.

Развитие человеческого капитала в нефтяной отрасли представляет собой многогранный процесс, включающий не только профессиональное обучение, но и формирование компетенций будущего. Представляется, что существующие подходы к оценке эффективности программ развития персонала часто не учитывают долгосрочные перспективы трансформации отрасли. В условиях энергетического перехода особую значимость приобретает способность компаний обеспечивать переквалификацию сотрудников и развитие новых компетенций в области зеленых технологий.

Взаимодействие с местными сообществами и коренными народами представляет собой один из наиболее сложных аспектов социального рейтингования нефтяных компаний. Традиционные методики оценки, основанные преимущественно на количественных показателях социальных инвестиций, не отражают качества диалога с местным населением и эффективности программ поддержки традиционного образа жизни. При этом важно отметить, что некоторые успешные практики взаимодействия с коренными народами, например, в Канаде или Австралии, могли бы служить ориентиром для развития методологии оценки.

Социальные инвестиции и благотворительные проекты нефтяных компаний требуют особого подхода к оценке их эффективности. Существующие методики часто концентрируются на объемах финансирования, упуская из виду долгосрочное влияние проектов на развитие местных сообществ. Вероятно, более продуктивным было бы внедрение системы оценки, учитывающей устойчивость созданных социальных эффектов и степень вовлеченности местного населения в реализацию проектов.

Соблюдение прав человека в цепочке поставок становится все более значимым фактором при формировании социальных рейтингов нефтяных компаний. При этом существующие подходы к оценке часто ограничиваются формальной проверкой наличия политик и процедур, не уделяя достаточного внимания практической реализации принципов ответственного ведения бизнеса. Особенно это касается работы с подрядчиками в развивающихся странах, где риски нарушения трудовых прав традиционно выше.

Гендерное разнообразие и инклюзивность в нефтяной отрасли представляют собой относительно новое направление социального рейтингования. Традиционно мужской характер отрасли создает определенные вызовы для объективной оценки прогресса в данной области. При этом некоторые компании демонстрируют впечатляющие результаты в продвижении женщин на руководящие позиции и создании инклюзивной рабочей среды, что требует соответствующего отражения в методологиях оценки.

Вопросы социальной защиты работников в условиях энергетического перехода приобретают особую актуальность. Существующие подходы к социальному рейтингованию часто не учитывают качество программ поддержки сотрудников при реструктуризации производства и переходе на новые технологии. Можно предположить, что в будущем этот аспект станет одним из ключевых при оценке социальной ответственности нефтяных компаний.

Развитие образовательных программ и партнерств с учебными заведениями также требует особого внимания при формировании социальных рейтингов. При этом важно оценивать не только количественные показатели сотрудничества, но и качество подготовки специалистов, их востребованность на рынке труда и способность адаптироваться к меняющимся требованиям отрасли.

Корпоративная культура и ценности компании, хотя и сложно поддаются количественной оценке, играют существенную роль в формировании социального компонента ESG-рейтингов. Представляется необходимым развитие более тонких инструментов оценки корпоративной культуры, учитывающих не только формальные показатели, но и реальные практики взаимодействия внутри организации.

Социальная составляющая ESG-рейтингов нефтяных компаний продолжает эволюционировать, отражая изменения в общественных ожиданиях и требованиях к бизнесу. При этом важно сохранять баланс между необходимостью объективной оценки и учетом специфики отрасли. Возможно, будущее развитие методологий социального рейтингования будет связано с более широким использованием качественных методов оценки и учетом долгосрочных социальных эффектов деятельности компаний.

Управленческие факторы в системе ESG-рейтингования

Управленческие факторы в системе ESG-рейтингования представляют собой фундаментальный компонент оценки устойчивого развития нефтяных компаний, определяющий эффективность реализации экологических и социальных инициатив. Структура корпоративного управления в нефтяной отрасли характеризуется особой сложностью, что обусловлено масштабами деятельности, международным характером операций и необходимостью балансировать интересы множества стейкхолдеров. При этом существующие методики оценки корпоративного управления часто не учитывают отраслевую специфику и особенности национальных моделей управления.

Можно предположить, что эффективность структуры корпоративного управления в значительной степени определяется качеством работы совета директоров и его комитетов. Традиционные подходы к оценке, фокусирующиеся преимущественно на формальных критериях независимости директоров и частоте заседаний, не всегда отражают реальное качество управленческих решений. Особенно это касается компаний с государственным участием, где формальная независимость директоров может сочетаться с сильным политическим влиянием на процесс принятия решений.

Прозрачность бизнес-процессов и качество раскрытия информации приобретают особое значение в контексте растущего внимания к

устойчивому развитию. При этом существующие стандарты раскрытия информации, такие как GRI или SASB, несмотря на их комплексность, не всегда учитывают специфику нефтяной отрасли. Представляется, что более эффективным подходом было бы развитие отраслевых стандартов раскрытия информации, учитывающих особенности производственного цикла и характер рисков нефтяных компаний.

Система управления рисками в нефтяных компаниях требует особого внимания при формировании управленческого компонента ESG-рейтингов. Традиционные подходы к оценке риск-менеджмента часто не учитывают долгосрочные риски, связанные с энергетическим переходом и изменением климатической политики. В этом контексте интересен опыт европейских нефтяных компаний, интегрировавших климатические риски в общую систему управления рисками на стратегическом уровне.

Антикоррупционные практики и деловая этика представляют собой критически важный элемент управленческой составляющей ESG-рейтингов. При этом существующие методики оценки часто концентрируются на формальном наличии политик и процедур, упуская из виду эффективность их практической реализации. Особенно это актуально для компаний, работающих в странах с высоким уровнем коррупционных рисков, где формальное соответствие стандартам может сочетаться с неформальными практиками, противоречащими принципам деловой этики.

Вероятно, одним из наиболее сложных аспектов управленческого рейтингования является оценка качества стратегического планирования и способности компаний адаптироваться к меняющимся условиям внешней среды. Традиционные метрики, основанные на финансовых показателях и рыночной капитализации, не всегда отражают долгосрочную устойчивость бизнес-модели. При этом некоторые инновационные подходы к оценке стратегической гибкости, например, анализ сценариев развития компании в условиях различных траекторий энергетического перехода, заслуживают более широкого применения.

Интеграция ESG-факторов в систему мотивации менеджмента представляет собой относительно новое направление в развитии методологий управленческого рейтингования. При этом существующие подходы к оценке часто не учитывают сложность установления причинно-следственных связей между управленческими решениями и долгосрочными ESG-результатами. Возможно, более эффективным было бы внедрение комплексных систем оценки, учитывающих как краткосрочные, так и долгосрочные последствия управленческих решений.

Управление цепочками поставок в нефтяной отрасли также требует особого внимания при формировании управленческих рейтингов. Существующие методики оценки часто не учитывают сложность и многоуровневость отношений с поставщиками и подрядчиками, особенно в международных проектах. При этом важно отметить, что некоторые передовые практики управления цепочками поставок, например, интеграция ESG-критериев в процессы квалификации подрядчиков, могли бы служить ориентиром для развития методологии оценки.

Особую роль в системе управленческого рейтингования играет оценка качества корпоративной культуры и ценностей компании. Традиционные подходы к оценке, основанные преимущественно на формальных показателях, таких как текучесть кадров или количество этических нарушений, не отражают реального состояния корпоративной культуры. При этом некоторые инновационные методики, включающие анализ неформальных коммуникаций и организационного климата, могли бы обеспечить более глубокое понимание качества управления.

Вопросы информационной безопасности и защиты данных также приобретают все большее значение в контексте управленческого рейтингования нефтяных компаний. Существующие подходы к оценке часто не учитывают специфику киберрисков в промышленных системах управления и потенциальные последствия кибератак для производственной безопасности. Можно предположить, что развитие методологий оценки в этой области потребует более тесного сотрудничества между экспертами по кибербезопасности и специалистами по ESG-рейтингованию.

Управление инновациями и технологическим развитием представляет собой еще один важный аспект управленческого рейтингования. При этом существующие методики оценки часто не учитывают долгосрочный характер технологических инвестиций и их влияние на устойчивость бизнес-модели компании. Особенно это касается инвестиций в технологии декарбонизации и цифровой трансформации, где результаты могут проявляться спустя значительное время.

Проведенное исследование позволило сформировать комплексное представление о специфике построения ESG-рейтингов в нефтяной отрасли. Можно утверждать, что существующие подходы к ESG-рейтингованию требуют существенной адаптации с учетом особенностей нефтяного сектора. В частности, исследование выявило необходимость более тонкой настройки экологических метрик, учитывающих не только текущее воздействие на окружающую среду, но и долгосрочные последствия производственной деятельности.

Анализ социальных аспектов ESG-рейтингования показал важность развития методик оценки взаимодействия с местными сообществами и качества человеческого капитала. При этом особое значение приобретает способность компаний адаптировать социальную политику к вызовам энергетического перехода. Исследование управленческих факторов выявило необходимость более глубокой интеграции ESG-критериев в системы корпоративного управления и стратегического планирования.

Представляется, что дальнейшее развитие методологии ESG-рейтингования в нефтяной отрасли должно идти по пути создания более дифференцированных и контекстно-зависимых подходов к оценке. При этом важно сохранять баланс между строгостью критериев оценки и учетом реальных возможностей компаний по трансформации бизнес-моделей в условиях глобального энергетического перехода.

Литература

1. Белик И. С., Дуцинин А. С., Никулина Н. Л. Управленческий аспект учета ESG-факторов в оценке стоимости компании //Финансы: теория и практика. – 2023. – Т. 27. – №. 6. – С. 161-172.

2. Бокарева Е.В., Александров Е.Б., Силаева А.А., Панова А.Г., Гозалова Э.А. Анализ возможностей применения методов проектного менеджмента при принятии управленческого решения / Экономика и предпринимательство. 2019. № 9 (110). С. 1160-1163.

3. Гренадерова М. В. ESG-рейтинги и рэнкинги: их значение для компаний и региона присутствия //Вестник Северо-Восточного федерального университета имени МК Аммосова. Vestnik of North-Eastern Federal University. Серия «Экономика. Социология. Культурология. Economy. Sociology. Culturology». – 2023. – №. 4. – С. 69-78.

4. Кабанова Е.Е. Перспективы российского сельскохозяйственного комплекса в условиях санкций // Экономическое развитие России. 2023. Т. 30. № 4. С. 44-52.

5. Куклина Е. А., Бабаев Э. А. ESG-трансформация нефтедобывающих компаний России и Азербайджана сквозь призму рейтингов //Научные труды Северо-Западного института управления РАНХиГС. – 2022. – Т. 54. – №. 2. – С. 67.

6. Лежанин А. В., Янкина И. А. Модель оценки развития нефтегазовой отрасли с учетом ESG //металлы. – 2023. – Т. 3. – №. 4. – С. 4-14.

7. Марголин А. М., Вякина И. В. Риски, вызовы и механизмы ESG-трансформации систем управления //МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). – 2022. – Т. 13. – №. 3. – С. 352-368.

8. Осадчий Э.А., Бокарева Е.В., Мешков С.А. Влияние социально-ответственного поведения бизнеса на реализацию принципов устойчивого развития экономики / Инновации и инвестиции. 2023. № 5. С. 87-89.

9. Черникова Л.И., Бокарева Е.В., Панова А.Г., Чхиквадзе Н.А. Информационная база оценки финансовой устойчивости и платежеспособности корпорации / Инновации и инвестиции. 2023. № 10. С. 253-256.

Features of ESG rating in industry economics

Aleshkov A.V., Shichkin I.A., Kabanova E.E., Baksheev A.I.

Pacific National University, Plekhanov Russian University of Economics, Financial University under the Government of the Russian Federation, Krasnoyarsk State Medical University named after prof. V.F. Voyno-Yasenetsky

In the current conditions of transformation of the global energy system and increased attention to sustainable development issues, the problem of objective assessment of the activities of oil companies from the point of view of ESG criteria is becoming especially relevant. ESG rating, which emerged as a tool for assessing non-financial risks, is today becoming one of the key factors influencing the investment attractiveness and long-term sustainability of a

business. At the same time, existing approaches to constructing ESG ratings often do not take into account the industry specifics of oil companies, which can lead to a distortion of the assessment of their real contribution to sustainable development.
Keywords: ESG rating, digitalization, oil industry, sustainable development

References

1. Belik I. S., Dutsinin A. S., Nikulina N. L. Management aspect of accounting for ESG factors in assessing the value of a company // Finance: Theory and Practice. - 2023. - Vol. 27. - No. 6. - P. 161-172.
2. Bokareva E. V., Aleksandrov E. B., Silaeva A. A., Panova A. G., Gozalova E. A. Analysis of the possibilities of applying project management methods in making a management decision / Economy and Entrepreneurship. 2019. No. 9 (110). P. 1160-1163.
3. Grenaderova M. V. ESG ratings and rankings: their importance for companies and the region of presence // Bulletin of the North-Eastern Federal University named after MK Ammosov. Vestnik of North-Eastern Federal University. Series «Economics. Sociology. Culturology». – 2023. – No. 4. – P. 69-78.
4. Kabanova E.E. Prospects of the Russian agricultural complex in the context of sanctions // Economic development of Russia. 2023. Vol. 30. No. 4. P. 44-52.
5. Kuklina E.A., Babaev E.A. ESG transformation of oil producing companies in Russia and Azerbaijan through the prism of ratings // Scientific works of the North-West Institute of Management RANEPA. – 2022. – Vol. 54. – No. 2. – P. 67.
6. Lezhanin A.V., Yankina I.A. Model for assessing the development of the oil and gas industry taking into account ESG // metals. – 2023. – Vol. 3. – No. 4. – P. 4-14.
7. Margolin AM, Vyakina IV Risks, challenges and mechanisms of ESG transformation of management systems // MIR (Modernization. Innovations. Development). – 2022. – Vol. 13. – No. 3. – P. 352-368.
8. Osadchiy EA, Bokareva EV, Meshkov SA The influence of socially responsible business behavior on the implementation of the principles of sustainable economic development / Innovations and Investments. 2023. No. 5. P. 87-89.
9. Chernikova LI, Bokareva EV, Panova AG, Chkhikvadze NA
Information base for assessing the financial stability and solvency of a corporation / Innovations and Investments. 2023. No. 10. P. 253-256.

Популяризация как инструмент развития робототехники в регионах России

Ахмедов Руслан Биннатович
аспирант, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (РАНХиГС), ruslantr746@gmail.com

В последние десятилетия робототехника стала важным драйвером экономического развития, способствующем росту человеческого капитала и увеличению объемов производств. Развитие робототехнической отрасли является одной из стратегических задач Российской Федерации, но отраслевые представители сталкиваются со многими проблемами при работе с регионами, поэтому настоящее исследование направлено на эмпирический анализ роли популяризации робототехники в процессе ее внедрения в регионы России.
Результаты исследования показали, что популяризация робототехники оказывает существенное позитивное влияние на готовность регионов к внедрению инновационных технологий. Во-первых, был зафиксирован рост интереса к образовательным программам в области робототехники, что способствует подготовке квалифицированных кадров. Во-вторых, наблюдается укрепление взаимодействия между образовательными учреждениями, научными центрами и промышленными предприятиями, что способствует ускорению технологического прогресса. В-третьих, популяризация робототехники способствует повышению уровня осведомленности населения и представителей бизнеса о возможностях и преимуществах новых технологий. Социальные последствия включают улучшение качества жизни благодаря повышению образовательного уровня и росту гражданской активности.
Ключевые слова: робототехника, популяризация, внедрение технологий, регионы России, инновации

Введение

Популяризация представляет собой процесс распространения знаний и информации о какой-либо теме среди широкой аудитории с целью повышения её узнаваемости и понимания. В современном мире, где технологии стремительно развиваются, популяризация играет ключевую роль в интеграции инноваций во всех отраслях – от промышленности и сельского хозяйства до образования и здравоохранения – эффективное общение способствует обмену идеями, ускоряет внедрение новых технологий и способствует социальному развитию. [7] В условиях глобализации и цифровизации, умение донести информацию до широкой публики становится критически важным для успеха любых инновационных проектов.

Активное распространение и расширение применения роботизированной техники дает возможность успешно разрешить целый комплекс проблемных аспектов, которые выступают барьером для ее популяризации на региональном уровне.

В частности, низкая степень доверия к такого рода новаторским решениям в большом количестве ситуаций обусловлена боязнью того, что не представляется известным, и отсутствием объективных представлений о наличествующих у роботов возможностях. Кампании с информационно-просветительской направленностью, которые показывают реальные кейс-примеры эффективного использования роботизированной техники, позволяют сократить уровень опасений среди граждан и сформировать доверительное отношение к таким новинкам. [6]

Помимо прочего, отсутствие осведомленности о поддерживающих госпрограммах осложняет или даже делает абсолютно невозможным доступ отдельных субъектов РФ к нужным для интеграции робототехники в свою практику ресурсным средствам. [1] Проекты из категории «информационные», рассчитанные на регионы, позволят предприятиям и обычным людям узнать о наличествующих субсидиях, грантах и иных форматах господдержки. Это окажет положительное стимулирующее воздействие на применение решений из разряда «роботизированные».

Также в ряде регионов нет своих разработок в данной сфере, которые успешно приспособлены к локальной специфике и местным запросом. Грамотная популяризация может вызвать интерес у специалистов-разработчиков к особенным региональным задачам, вследствие чего будут должным образом простимулированы процессы интеграции и выработки персонифицированных решений, приносящих местному сообществу исключительную пользу. [2]

Из представленной выше информации следует, что распространение роботизированной техники представляет собой крайне значимое условие для того, чтобы она была эффективно, качественно и успешно интегрирована в российские регионы. Подобная популяризация обеспечит рост доверительного восприятия, информированность и приспособление технологических инноваций к удовлетворению определенных потребностей. В свою очередь, данное обстоятельство простимулирует региональное развитие в экономическом и социальном плане.

В данной связи нами была организована и осуществлена качественная аналитическая работа относительно потенциальных форматов популяризации роботизированной техники. Попутно произведены изыскания на предмет оценивания оказываемого такими решениями воздействия на региональную экономическую систему.

Основное содержание

Среди наиболее важных методологических подходов к распространению роботизированной техники особенно выделяются посвященные данной теме мероприятия-конференции и мероприятия-форумы. Их возможно рассматривать в качестве оптимальной платформы для представления передовых роботизированных разработок бизнес-сектору, сообществу ученых и широкой аудитории.

В ходе проведения подобных встреч можно демонстрировать разного рода технологические инновации для наращения уровня информирования бизнес-сектора о том, какие возможности могут обеспечить роботы в самых разных областях деятельности.

Лица, представляющие интересы предприятий, обладают возможностью изучить передовые разработки и объективно оценить наличествующие у них перспективы в части наращения производственной продуктивности и устойчивости в самых разных отраслевых сегментах. Такого рода информационный обмен стимулирует интеграцию систем из группы «робототехнические», что, в свой черед, благотворно влияет на развитии и росте региональной экономики.

Помимо всего остального, конференции и форумы позволяют участникам обмениваться опытом и наработками, обсуждать добившиеся успешных результатов кейс-примеры интеграции роботов, определять средства и методы разрешения актуальных проблемных аспектов. [4]

Такая плодотворная коммуникация минимизирует сомнения и страхи потенциальных субъектов-пользователей по поводу интеграции в свою деятельность технологических инноваций, потому что у них есть шанс лично увидеть примеры и прислушаться к мнению коллег.

Также посвященные данным вопросам мероприятия обеспечивают создание профессиональных объединений, в рамках которых продолжается процесс обмена опытом и познаниями после окончания конференций/форумов. Данные структуры отвечают за сохранение значительного компетентностного уровня экспертов и положительно сказываются на развитии роботизированной техники. [2]

По этой причине такие мероприятия все чаще рассматриваются в качестве крайне значимого инструментального средства популяризации и распространения роботизированной техники на российской территории.[1] Они обеспечивают демонстрацию передовых разработок, закрепление доверительного отношения к решениям из категории «роботизированные», что, соответственно, улучшает внедрение роботизированной техники в разные сферы социальной жизнедеятельности и экономики регионального уровня.[6]

Иной вариант достижения соответствующего целевого ориентира предполагает обращение к отраслевым средствам массовой информации. Последние имеют вид профильных инфоресурсов, освещающих аналитические данные, тенденции, тренды и новости в определенном отраслевом секторе. В контекстуальном содержании распространения роботизированной техники в российских субъектах, такие СМИ обладают особенным значением для системной и адекватной консолидации информационных данных о рынке и информационного обеспечения его субъектов-участников.

Среди основных функциональных задач средств массовой информации отраслевого уровня можно выделить структурирование и агрегирование сведений о текущем статусе рыночного сектора робототехники и его перспектив. Как правило, данные ресурсы беспрерывно производят сбор инфоданных о новинках, интеграции технологических решениях, результатах профильных изысканий и пр. [4] В результате, формируется целостная и достоверная картина развития роботизированной техники, что имеет особенное значение для предприятий и организаций регионов, которые стремятся улучшить свои производственные и рабочие процессы с помощью новаторских решений. [3]

Средства массовой информации из разряда «отраслевые» на беспрерывной основе информируют рыночных субъектов об актуальных трендах и прогнозных данных по развитию данной сферы.

С помощью экспертных интервью, публикаций, обзоров с аналитической направленностью и отчетности, они представляют соответствующие действительной ситуации сведения, позволяющие коммерческим структурам разрабатывать и реализовывать подкрепленные должной аргументацией решения.

В контексте настоящего исследования стоит выделить и то, что рассматриваемые СМИ стимулируют формирование профобъединений и площадок для обмена накопленным опытом и знаниями. Предприятия регионального уровня часто используют их материалы при организации профильного обучения собственного персонала, наращения квалификационного уровня и приспособления к использованию технологических новаций.

Статьи, отражающие наиболее успешные практики и новые методы, оказывают стимулирующее влияние на интеграцию решений из категории «робототехнические», сокращая в бизнес-среде уровень неопределенности. [4]

Средства массовой информации, обладающие конкретной отраслевой принадлежностью, дополнительно важны в контексте продвижения госпрограмм, рассчитанных на поддержку и популяризацию сферы робототехники. Благодаря им, коммерческие организации получают информацию о доступных субсидиях , грантах и прочих форматах госпомощи, вследствие чего для них существенно упрощается и ускоряется доступ к ресурсным средствам, которые нужны для внедрения систем робототехнического типа. [5] В результате, происходит равномерное и справедливое перераспределение инновационных решений по регионам, обеспечивается конкурентоспособность региональных предприятий и развитие экономики.

Исходя из представленной выше информации, возможно сформулировать умозаключение, согласно которому отраслевые средства массовой информации – это важное инструментальное средство популяризации и распространения роботизированной техники в российских регионах. С их помощью поддерживается системная консолидация соответствующих информационных данных, информационное обеспечение рыночных субъектов и активизация связанного с интеграцией новаций процесса.

Среди иных методов популяризации робототехнических систем на российской территории (в регионах) можно выделить формирование на уровне регионов профильных компетентностных центров. Эти структуры обеспечат консолидацию экспертизы и удовлетворение запросов российских субъектов в связанной с робототехникой сфере. Кроме того, они играют роль значимых коммуникационных площадок, предназначенных для коммуникации с иными регионами по соответствующим направлениям.

Такие центры компетенций в себе объединяют бизнесменов, представителей научной среды и специалистов, занимающихся роботизированной техникой. В результате, формируется отличное пространство для интенсивного обмена накопленным опытом и специализированными познаниями, что немаловажно для развития новаций, приспособленных к локальным требованиям, нормам и условиям.

Благодаря тому, что в компетентностных центрах обеспечивается консолидация экспертизы, углубляется понимание актуальных тенденций и перспективных направлений развития отрасли роботизированной техники. Это позволяет разрабатывать рассчитанные на стратегическую перспективу планы и успешно интегрировать технологические инновации в практику.

Помимо прочего, данные центры обнаруживают и тщательно изучают специфичные региональные запросы в сфере робототехнических систем. Благодаря этому, можно вырабатывать и интегрировать решения, предельное отвечающие специфике местного экономического пространства и социально-инфраструктурной среды.

К примеру, в регионах из разряда «промышленно ориентированные» компетентностные центры могут делать особенный акцент на выработке роботов, призванных наращивать производственную эффективность. В сельскохозяйственной же местности основное внимание может уделяться роботизированным установкам, автоматизирующим сх-процессы.

Региональные центры компетенций также выполняют функцию коммуникационных хабов, связывая различные регионы страны. Это способствует созданию широкой сети взаимодействий, где регионы могут обмениваться опытом, лучшими практиками и успешными кейсами внедрения робототехники. Такой обмен не только ускоряет процесс интеграции робототехнических решений, но и помогает минимизировать возможные ошибки и риски, связанные с их внедрением.

Оптимизация интеграции робототехнических решений достигается благодаря систематизированному подходу региональных центров компетенций. Центры обеспечивают поддержку на всех этапах внедрения технологий: от исследований и разработки до обучения персонала и технической поддержки. Это комплексное сопровождение гарантирует, что внедрение робототехники будет проходить гладко и эффективно, принося реальные выгоды региональным предприятиям и обществу в целом.

Таким образом, создание региональных центров компетенций является важным инструментом популяризации робототехники в регионах России. Они способствуют консолидации экспертизы, удовлетворению региональных потребностей, обмену опытом между регионами и оптимизации процесса интеграции робототехнических решений

Развитие инфраструктуры и создание технопарков являются логическим продолжением стратегии создания региональных центров компетенций в области робототехники. Эти инициативы направлены не только на объединение представителей бизнеса и экспертов, но и на формирование кадрового резерва, проведение образовательных программ и укрепление взаимодействия между различными участниками процесса внедрения робототехнических решений в регионах России.

Технопарки представляют собой специализированные площадки, оборудованные современными лабораториями, производственными мощностями и исследовательскими центрами, что позволяет компаниям и стартапам заниматься разработкой и тестированием робототехнических изделий в условиях, близких к реальным производственным процессам. Такая инфраструктура способствует ускоренному внедрению инноваций, снижению издержек на разработку и повышению конкурентоспособности региональных предприятий на внутреннем и международном рынках. [10]

Одним из ключевых аспектов развития инфраструктуры и технопарков является работа с кадрами. Образовательные инициативы, проводимые в рамках технопарков, направлены на подготовку высококвалифицированных специалистов в области робототехники. Университеты и образовательные учреждения сотрудничают с технопарками для разработки программ обучения, стажировок и профессиональной переподготовки, что обеспечивает постоянное пополнение кадрового резерва необходимыми компетенциями. Такие программы способствуют не только повышению квалификации существующих сотрудников, но и привлечению молодых специалистов в регионы, что стимулирует развитие местных экономик.

Помимо всего остального, технологические парки выступают в качестве коммуникационных центров, обеспечивающих взаимодействие между госорганами, представителями предпринимательского сектора и НИИ (научно-исследовательскими институтами). Непосредственная коммуникация с предпринимателями способствует поддержанию актуальности осуществляемых разработок и изысканий, благодаря чему роботы могут адаптироваться для удовлетворения конкретных рыночных запросов. [9]

Пилотные программы и реализуемые при взаимодействии проекты в технологических парках обеспечивают оперативный обмен накопленным опытом между субъектами. Это повышает скорость протекания процесса внедрения роботизированного оборудования в разные сервисные, производственные и промышленные отраслевые сегменты.

Совершенствование и расширение технологических парков и инфраструктурной среды дополнительно обеспечивает формирование положительной обстановки для привлечения инвестиционных вливаний в проекты регионального уровня, имеющие ту или иную связь с роботизированной техникой.

Существование соответствующей актуальным требованиям и условиям инфраструктурной среды, оказываемая государством поддержка и высокоразвитая инновационная экосистема – все эти факторы сделают российские регионы гораздо более интересными с точки зрения субъектов инвестиционной деятельности. В свою очередь, это окажет стимулирующее воздействие на расширение и совершенствование данного отраслевого сектора в перспективе, параллельно закрепив стабильность функционирования региональной экономической системы.

Также технологические парки обладают большим значением в популяризации и распространении робототехнических систем среди общественности. Проведение дней открытых дверей, мастер-классов, семинаров и выставочных мероприятий помогает показывать отраслевые достижения, вызывать заинтересованность со стороны представителей молодежной среды в технических и научно-исследовательских профессиональных специализациях, а также вырабатывать положительное восприятие инновационных решений. [8]

Подобные мероприятия повышают доверие населения к новым технологиям, стимулируют их подготовленность к интеграции такого рода решений в свою повседневность.

Из представленной выше информации следует, что совершенствование инфраструктурной среды и формирование технологических парков представляют собой значимые методологические подходы по популяризации роботизированной техники на уровне российских регионов. С их помощью поддерживается системность в интеграции инновационных решений, синхронизируются усилия учреждений образования, НИИ и представителей предпринимательского сектора. [8]

Непосредственный контакт с бизнес-сферой способствует поддержанию актуальности робототехнических решений, что, в свою очередь, способствует стабильному региональному экономическому и социальному развития, вследствие чего РФ получает возможность закрепить свое положение в глобальном рыночном пространстве робототехнических систем.

Заключение

Распространение и повышение степени популярности роботизированной техники обладает большим значением в контексте развития российских регионов, обеспечивая социально-экономический прогресс.

Полученные в рамках настоящей исследовательской работы результаты дают возможность констатировать, что продвижение робототехнических систем сопряжено с многоаспектным положительным воздействием на подготовленность регионов к интеграции инновационных решений.

Во-первых, наращение степени интереса к программам с образовательным уклоном в сфере роботизированной техники обеспечивает создание резерва кадровых ресурсов с высокими квалификационным и профессиональным уровнями.

Относящиеся к регионам компетентностные сферы и технологические парки, интенсивно участвующие в инициативах образовательного характера, способствуют формированию подготовленных специалистов, которые могут результативным образом внедрять решения из разряда «робототехнические» в разных отраслевых сегментах. В свой черед, данное обстоятельство позитивно отражается на конкурентной способности местных предприятий и развитии региональной экономической системы.

Во-вторых, закрепление коммуникации между промышленными/производственными предприятиями, НИИ и учреждениями образовательной системы обеспечивает повышение скорости технологического прогресса. Реализуемые при таком взаимодействии проекты и обмен накопленным опытом обеспечивают формирование благоприятной среды для инновационных решений, параллельно помогая в оперативном порядке реагировать на динамичные требования современного рынка.

Подобная синергия стимулирует процессы интеграции ведущих решений из группы «робототехнические», которые повышают эффективность и продуктивность производственных мощностей, локализующихся в регионах.

Кроме того, популяризация робототехники повышает уровень осведомленности населения и представителей бизнеса о возможностях и преимуществах новых технологий. Информационные кампании, профильные форумы и отраслевые СМИ играют важную роль в демонстрации реальных примеров успешного применения робототехники, что снижает уровень недоверия и усиливает готовность к внедрению инноваций. Повышение осведомленности способствует формированию позитивного отношения к робототехнике, стимулируя тем самым ее широкое принятие и использование в различных сферах жизни.

Литература

1. Цифровая трансформация экономики: особенности индустриально развитых регионов / Ю. Г. Лаврикова, С. Д. Бодрунов, В. В. Акбердина, Г. Б. Коровин // Экономическое возрождение России. – 2024. – № 1(79). – С. 5-24. – DOI 10.37930/1990-9780-2024-1-79-5-24. – EDN VFCFHX.

2. Вассунова, Ю. Ю. Сквозные» цифровые технологии в региональной экономике / Ю. Ю. Вассунова // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2024. – Т. 4, № 8(147). – С. 125-132. – DOI 10.36871/ek.up.p.r.2024.08.04.016. – EDN MNTUKQ.

3. Чернышева, Т. Роботы и экономическое развитие / Т. Чернышева // Наука и инновации. – 2022. – № 8(234). – С. 69-73. – EDN RWXHIO.

4. Северин, А. И. Прогресс робототехники в переходе от индустрии 4.0 к индустрии 5.0 / А. И. Северин, Ю. М. Виноградов // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2024. – № 1. – С. 356-361. – DOI 10.24412/2071-6168-2024-1-356-357. – EDN GZBCER

5. О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года – Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 // СПС «КонсультантПлюс».

6. Банников С.А. Мировые тренды роботизации и перспективы ее развития в России // BENEFICIUM, 2023. – № 2. – С. 6-12.

7. Варшавский А.Е., Дубинина В.В. Мировые тенденции и направления развития промышленных роботов // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие), 2020. – Т. 11. – № 3. – С. 294–319.

8. Проблемы и показатели развития робототехники: монография / рук. авт. колл., отв. ред. А.Е. Варшавский. – М.: ЦЭМИ РАН, 2022. – 230 с.

9. Сергиевич Т.В. канд. экон. наук, доц. Факторы роботизации экономики в условиях новых технологических и геоэкономических реалий экономические и юридические науки Экономические науки № 1(63) 83-87 DOI 10.52928/2070-1632-2023-63-1-83-87

10. Сергиевич Т.В. Роботизация и экономическая безопасность промышленного предприятия // Технико-технологические проблемы сервиса. – 2020. – № 3 (53). – С. 54–58.

Popularization as a Tool for the Development of Robotics in the Regions of Russia

Akhmedov R.B.
Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPA)

Introduction. In recent decades, robotics has become an important driver of economic development, contributing to the growth of human capital and increasing production volumes. The development of the robotics industry is one of the strategic tasks of the Russian Federation, but industry representatives face many challenges when working with regions. Therefore, this study aims to empirically analyze the role of popularizing robotics in its implementation in the regions of Russia.

The study results showed that the popularization of robotics has a significant positive impact on the regions' readiness to adopt innovative technologies. Firstly, there was an increase in interest in educational programs in the field of robotics, which contributes to the preparation of qualified personnel. Secondly, there is a strengthening of interaction between educational institutions, research centers, and industrial enterprises, which accelerates technological progress. Thirdly, the popularization of robotics helps raise awareness among the population and business representatives about the possibilities and advantages of new technologies. Social consequences include improved quality of life due to increased educational levels and growth in civic engagement.

Keywords**:** robotics, popularization, technology implementation, regions of Russia, innovation

References

1. Lavrikova, Y. G., Bodrunov, S. D., Akberdin, V. V., Korovin, G. B. Digital Transformation of the Economy: Features of Industrially Developed Regions // Economic Revival of Russia. – 2024. – No. 1(79). – P. 5-24. – DOI 10.37930/1990-9780-2024-1-79-5-24. – EDN VFCFHX.

2. Vassunova, Y. Y. "End-to-End" Digital Technologies in Regional Economics // Economics and Management: Problems and Solutions. – 2024. – Vol. 4, No. 8(147). – P. 125-132. – DOI 10.36871/ek.up.p.r.2024.08.04.016. – EDN MNTUKQ.

3. Chernysheva, T. Robots and Economic Development // Science and Innovations. – 2022. – No. 8(234). – P. 69-73. – EDN RWXHIO.

4. Severin, A. I., Vinogradov, Y. M. Progress in Robotics from Industry 4.0 to Industry 5.0 // Proceedings of Tula State University. Technical Sciences. – 2024. – No. 1. – P. 356-361. – DOI 10.24412/2071-6168-2024-1-356-357. – EDN GZBCER.

5. On National Goals and Strategic Objectives for the Development of the Russian Federation Until 2024 – Decree of the President of the Russian Federation dated May 7, 2018, No. 204 // SPS "ConsultantPlus."

6. Bannikov, S.A. Global Trends in Robotization and Prospects for Its Development in Russia // BENEFICIUM, 2023. – No. 2. – P. 6-12.

7. Varshavsky, A.E., Dubinina, V.V. Global Trends and Directions in the Development of Industrial Robots // MIR (Modernization. Innovations. Development), 2020. – Vol. 11. – No. 3. – P. 294–319.

8. Problems and Indicators of Robotics Development: Monograph / Headed by A.E. Varshavsky, Editor-in-Chief A.E. Varshavsky. – Moscow: Central Economics and Mathematics Institute of RAS, 2022. – 230 p.

9. Sergievich, T.V., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor Factors of Robotization of the Economy in the Context of New Technological and Geoeconomic Realities Economic and Legal Sciences Economic Sciences No. 1(63) Pp. 83-87 DOI 10.52928/2070-1632-2023-63-1-83-87.

10. Sergievich, T.V. Robotization and Economic Security of Industrial Enterprises // Technical and Technological Problems of Service. – 2020. – No. 3 (53). – Pp. 54–58.

Стратегии партнерства и кооперации для снижения барьеров входа на товарный рынок для субъектов торговой сферы

Баборико Елизавета Геннадьевна
аспирант кафедры экономики торговли и услуг Белорусского государственного экономического университета, elizkzk@mail.ru

Статья посвящена анализу стратегий партнерства и кооперации, предназначенных для снижения барьеров входа на товарный рынок субъектами торговой сферы. Актуальность темы определяется потребностью в экономически эффективных моделях ведения бизнеса в условиях растущей конкуренции и динамичного изменения потребительских запросов. Новизна исследования заключается в комплексном обзоре различных форм кооперации (субконтрактация, франчайзинг, аутсорсинг и др.) и систематизации их влияния на упрощение старта торговых предприятий. В рамках работы описаны механизмы распределения компетенций между участниками, изучены аспекты использования цифровых инструментов и проанализированы результаты внедрения совместных соглашений. Уделено внимание влиянию государственно-частного взаимодействия на стимулирование конкуренции. Работа ставит перед собой задачу выявить наиболее действенные комбинации кооперационных моделей, для решения которой применялись методы сравнительного анализа и обобщения экспертных данных. При подготовке статьи рассмотрены труды авторов, посвященные развитию производственно-торговых цепочек. Статья будет полезна руководителям торговых компаний, предпринимателям, а также специалистам, занимающимся вопросами индустриальной кооперации и маркетинговыми стратегиями.
Ключевые слова: барьеры входа, межфирменная кооперация, субконтрактация, аутсорсинг, франчайзинг, торговая сфера, стратегическое партнерство, конкурентоспособность, цепочки поставок, цифровые инструменты.

Введение

Развитие современных рынков сопровождается возрастанием конкуренции, что усиливает значение гибких форм взаимодействия между торговыми компаниями и смежными субъектами. Актуальность темы определяется необходимостью находить решения, помогающие предприятиям успешно входить в новые рыночные сегменты при ограниченных финансовых и управленческих ресурсах. Цель работы — систематизировать и проанализировать различные стратегии партнерства и кооперации, которые способны снижать барьеры входа на товарный рынок для субъектов торговой сферы.

В соответствии с поставленной целью в исследовании решаются основные задачи:

1) Охарактеризовать и сопоставить ключевые формы кооперации (субконтрактацию, франчайзинг, аутсорсинг и т. д.) с позиций их влияния на легкость входа на рынок.

2) Выявить механизмы взаимодействия торговых предприятий и производственных звеньев, помогающие снизить стартовые и операционные издержки.

3) Определить, как цифровизация и поддержка со стороны государства воздействуют на кооперационные соглашения и стимулируют масштабирование компаний.

Новизна исследования состоит в обобщении практики применения гибридных форм партнерства, включающих в себя несколько способов распределения ролей и ресурсов.

Материалы и методы

Для подготовки настоящей работы проанализирован широкий круг публикаций, посвященных теме кооперации и партнерства в торговой сфере. Так, А.Н. Алексеев [1] исследовал стратегические альянсы как форму кооперации, позволяющую распределять ключевые ресурсы и обеспечивать взаимное усиление позиций участников. Н.Е. Бондаренко [2] акцентировала внимание на инновационном аспекте межфирменной кооперации, показав, как обмен компетенциями и консолидация усилий влияет на рост конкурентоспособности малого и среднего предпринимательства. В свою очередь, В.А. Еремкин и В.В. Рыбалкин [3] предложили инструменты снижения барьеров входа на высокотехнологичные рынки за счет государственного участия и упрощения доступа к цифровым сервисам для начинающих компаний. П. Ершов [4] подробно рассмотрел механизм субконтрактации как способ взаимодействия торговых сетей и промышленных предприятий, указав на доступность этого формата для региональных игроков и подчеркивая пользу кооперации в снижении издержек. О.Н. Жилкин и С.Е. Кирюхина [5] в своих работах описали корпоративные стратегии крупных производителей, продемонстрировав, что динамика развития бизнеса во многом зависит от совместного использования технологических решений и грамотного позиционирования на рынке. А.В. Заздравных [6] проанализировал барьеры входа в контексте цифровизации, указав, каким образом использование цифровых платформ и больших данных может оказывать двухстороннее влияние: одновременно способствовать росту конкуренции и порождать новые преграды для новичков. Е.А. Карелина [7] обобщила влияние цифровых преобразований на стратегии международных корпораций, отметив, что развитие бизнес-экосистем и сетевых моделей сотрудничества упрощает масштабирование сети сбыта. В.И. Лукьянов [8] изучил инновационные формы производственной кооперации на примере региональных торговых сетей, охарактеризовав субфранчайзинг и аутсорсинг как действенные методы расширения присутствия на новых площадках. О.В. Мальцева [9] представила государственное управление барьерами входа на рынок в качестве стимула для развития конкуренции, подчеркнув необходимость гибкого регулирования партнерских соглашений. Наконец, О.С. Сычева [10] описала значимость стратегических

партнерств в повышении эффективности нефтегазовых предприятий, что по аналогии применимо и к торговым цепочкам, где совместное использование ресурсов помогает преодолевать конкурентные препятствия.

В основе исследования лежал сравнительный анализ упомянутых публикаций: сопоставлялись концепции различных авторов, рассматривались их предложения по снижению барьеров входа и изучались результаты успешных кейсов кооперации. Использовались методы контент-анализа для систематизации ключевых аспектов взаимодействия торговых и производственных субъектов, а также метод обобщения, позволивший свести воедино выводы о формах кооперации (субконтрактация, аутсорсинг, франчайзинг и др.). Далее, применялся элемент причинно-следственного анализа, позволяющий оценивать, как конкретные формы партнерства влияют на упрощение входа на рынок для новых участников.

Результаты

В ходе анализа материалов систематизированы практики кооперации торговых компаний и смежных организаций, чья совместная деятельность ориентирована на упрощение входа на рынок. Установлено, что для торговли с широкой сетью дистрибуции кооперация ведет к повышению оборота, сокращению расходов и сглаживанию рисков, связанных с освоением новых сегментов [2]. При этом межфирменная кооперация формирует синергию за счет специализации партнеров в разработке, производстве и продвижении товаров, а партнерские схемы облегчают доступ к логистическим сервисам.

Определено, что субконтрактация служит действенным механизмом взаимодействия производителей и торговых сетей [4]. При таком подходе предприятие-заказчик передает изготовление отдельных компонентов субподрядчикам, обладающим профильными умениями. Это сокращает барьеры входа для небольших производителей, которым достаточен малый объем финансовых вложений и гарантирован сбыт. Примечательно, что субконтрактация в производстве сырья и готовой продукции призвана уменьшить стартовые затраты и усилить присутствие торговых фирм на новых площадках. Аналогичные выводы подтверждаются опытом государственно-частного управления барьерами входа через упрощение кооперационных соглашений [9].

Показано, что форма стратегического партнерства поддерживает долгосрочное взаимодействие участников за счет перераспределения ресурсов и компетенций [10]. Такая стратегия предполагает совместное использование технологических решений, создание объединенных сетей сбыта и консолидацию знаний. В исследованных случаях это ведет к повышению качества позиционирования товара: кооперация дает возможность усилить сервисное сопровождение и совершенствовать ассортимент, что усиливает конкурентные возможности субъектов торговли [5]. При этом, когда партнеры внедряют единые принципы подготовки кадров, усиливается обмен управленческими наработками и облегчается развитие торговых форматов в разных регионах.

Выявлены эффекты применения различных разновидностей франчайзинга и субфранчайзинга, которые, будучи формой производственной кооперации, создают единый бренд и повышают скорость расширения локальных сетей в торговле [8]. Система франчайзи облегчает доступ к рынку новичкам, используя узнаваемую торговую марку и налаженные каналы закупки. Проанализированные источники демонстрируют, что субфранчайзинг позволяет крупной компании — владельцу бренда — строить партнерскую сеть из независимых фирм, адаптированных к спецификам конкретного региона, ‘то снижает риск одиночного выхода на территориально отдаленные рынки.

Аутсорсинг оказания ряда функций (бухгалтерия, логистика, продвижение, интернет-продажи), судя по практическим примерам [8], выступает существенным методом снижения операционных расходов торговых сетей и предприятий с узким ассортиментом. Следует отметить, что передача вспомогательных процессов внешним исполнителям высвобождает ресурсы для развития основного бизнеса, позволяет охватить более широкий спектр товаров и повысить конкурентную гибкость.

Исходя из упомянутых данных, определены предпосылки эффективного партнерства. Во-первых, соглашения результативнее, если стороны ориентируются на совместные долгосрочные задачи, поддерживают общий стандарт качества и согласуют прозрачные правила распределения прибыли [1]. Во-вторых, значимым моментом оказывается выход компаний на цифровые инструменты: интернет-агрегаторы, платформенные решения, электронное документирование. Это повышает скорость и стабильность обмена информацией, гарантирует гибкость обслуживания и пролонгирует лояльность клиента [6], [7]. В-третьих, концентрируя производственные операции на субподрядчиков, предприятия торговли избавляются от капиталоемких процессов, сохраняют маркетинговую специфику бренда и уменьшают затраты при входе на новые каналы.

Установлено, что комбинированные соглашения, включающие субконтрактацию, аутсорсинг, совместное продвижение торговой марки и единые стандарты обслуживания, формируют дополнительный синергетический эффект [3]. Это снижает барьеры входа: упрощаются финансовые требования к запуску магазина, облегчается поиск квалифицированного персонала, а согласованная рекламная кампания поддерживает быстроту узнавания бренда. Наряду с этим, тесная кооперация производственного и торгового звеньев облегчает региональную диверсификацию и улучшает ассортиментное предложение.

Выявленные результаты показывают, что совместное предпринимательство и ориентация на гибридные схемы (субконтрактация, субфранчайзинг, аутсорсинг) оказываются в состоянии повысить конкурентоспособность торговых организаций и упростить им доступ к новым рыночным сегментам за счет оптимального распределения инвестиционных и управленческих функций. Примечательно, что подобные стратегии, базирующиеся на сочетании разных моделей взаимодействия, способны расширять присутствие компаний на международном уровне при условии постоянного совершенствования логистики и цифровых методов продвижения.

Обсуждение

Предыдущие аналитические работы показывали, что торгово-производственные цепочки с совместным участием нескольких фирм давно применяются в зарубежной практике для снижения затрат и повышения гибкости операций. Одновременно исследования последних лет зафиксировали рост сотрудничества между торговыми сетями и профильными субъектами, чья деятельность связана с поставками, изготовлением комплектующих, логистикой и цифровым продвижением продукции. Такие кооперативные формы сочетают аутсорсинг, субфранчайзинг, механизмы субконтрактации и способствуют балансировке интересов всех партнеров. Подобная тенденция согласуется с идеей о том, что чем ниже стартовые и операционные затраты, тем выше шансы привлечь к рынку локальных производителей и предпринимателей малого формата. Это объясняет успех новых бизнес-моделей, основанных на комбинации совместных усилий и последовательном разделении функций.

Рассмотрение практики субконтрактации и смежных методов демонстрирует, что торговые компании в ряде случаев предпочитают передавать выпуск или предварительную обработку товаров внешним исполнителям, обладающим профильной компетенцией и производственными фондами. Подобный подход порождает удобные условия для малых фирм, поскольку они меньше рискуют при поиске конечного потребителя и получают гарантированный сбыт. Параллельно крупным участникам удается сокращать стоимость складирования, ускорять товарооборот и адаптировать ассортимент к местной специфике. При этом долгосрочные связи между операторами торговли и подрядчиками способны формировать устойчивый канал сбыта, где распределение маржинального дохода более предсказуемо, а внедрение цифровых сервисов (включая электронные площадки и сетевые приложения) упрощает документооборот и мониторинг поставок. Такие результаты коррелируют с более ранними наработками, показывающими, что чем лучше интегрированы производители и ритейлеры, тем выше уровень синергии в освоении новых рыночных сегментов.

Возникновение партнерств на базе франчайзинга и субфранчайзинга, судя по источникам, способствует ускоренной экспансии торговых сетей. Объединение единой маркой и трансфер управленческих методик снижают риски входа в малоизученные регионы. В исследовании отмечается, что компании, ориентированные на сочетание формата франшизы и аутсорсинга, чаще привлекают больше сторонних поставщиков и обслуживающих фирм, что ведет к диверсифика-

ции ассортимента и повышает гибкость стратегии. Данная наблюдаемая регулярность согласуется с ранее описанными схемами глобальных корпораций, которые, внедряя прозрачную логистику и создавая единую информационную среду, оказываются в состоянии повысить узнаваемость бренда и доступность товаров без необходимости владения всеми звеньями производственно-сбытовой цепочки.

Заключение

Проведенный анализ подтвердил, что сочетание различных форм кооперации способно не только снизить затраты и риски, но и ускорить выход на рынок компаний, не обладающих достаточными ресурсами для самостоятельного старта. Решая поставленные задачи, мы установили, что субконтрактация облегчает вовлечение малых производителей в масштабные торгово-производственные цепочки, а технологии аутсорсинга и франчайзинга делают возможной экспансию даже при минимальных инвестиционных возможностях. Партнерства, основанные на распределении технологических, логистических и управленческих функций, показали свою эффективность в освоении отдаленных регионов и повышении известности бренда.

А внедрение цифровых решений (онлайн-площадки, приложения, системы учета) усиливает интеграцию субъектов, ускоряя документооборот и повышая прозрачность расчетов. Практические кейсы указывают на позитивное взаимодействие частных инициатив с государственными механизмами стимулирования конкуренции, что обеспечивает дополнительный импульс к развитию. Тем самым подтверждается целесообразность комплексного подхода к формированию партнерств. Перспективы дальнейших исследований связаны с отработкой отраслевых алгоритмов кооперации, позволяющих учитывать специфику товарного предложения и требования потребителей.

Литература

1. Алексеев А.Н., Тришин А.А. Стратегический альянс: сущность и цели создания // Вестник УРАО. 2016. №2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/strategicheskiy-alyans-suschnost-i-tseli-sozdaniya (дата обращения: 22.01.2025).
2. Бондаренко Н.Е. Межфирменная кооперация как фактор инновационного развития // Вестник РЭА им. Г.В. Плеханова. 2016. №6 (90). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/mezhfirmennaya-kooperatsiya-kak-faktor-innovatsionnogo-razvitiya (дата обращения: 23.01.2025).
3. Еремкин В.А., Рыбалкин В.В. Входные барьеры на российском рынке высокотехнологичной продукции и роль государственных институтов в их снижении // Экономический журнал. 2014. №1 (33). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vhodnye-bariery-na-rossiyskom-rynke-vysokotehnologichnoy-produktsii-i-rol-gosudarstvennyh-institutov-v-ih-snizhenii (дата обращения: 22.01.2025).
4. Ершов П. Субконтрактация как механизм кооперации промышленных предприятий и торговых организаций (на примере Новосибирской области) // Russian Journal of Entrepreneurship. 2017. Т. 18. С. 1507. DOI: 10.18334/rp.18.9.37864.
5. Жилкин О.Н., Кирюхина С.Е. Теория и практика реализации корпоративных стратегий на примере предприятий автомобильной промышленности // Вестник РУДН. Серия: Экономика. 2019. №4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/teoriya-i-praktika-realizatsii-korporativnyh-strategiy-na-primere-predpriyatiy-avtomobilnoy-promyshlennosti (дата обращения: 22.01.2025).
6. Заздравных А.В. Потенциал барьеров входа в контексте цифровизации // Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. 2021. №1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/potentsial-barierov-vhoda-v-kontekste-tsifrovizatsii (дата обращения: 22.01.2025).
7. Карелина Е.А. Структурная трансформация стратегий транснациональных корпораций под влиянием цифровизации // Инновации и инвестиции. 2022. №3. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/strukturnaya-transformatsiya-strategiy-transnatsionalnyh-korporatsiy-pod-vliyaniem-tsifrovizatsii (дата обращения: 23.01.2025).
8. Лукьянов В.И. Развитие инновационных форм производственной кооперации в системе формируемых региональных торговых сетей «КООП» // Российское предпринимательство. 2008. Т. 9, №11. С. 37-42.
9. Мальцева О.В. Управление барьерами входа на рынок как инструмент государственного стимулирования конкуренции // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. 2008. №3. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-barierami-vhoda-na-rynok-kak-instrument-gosudarstvennogo-stimulirovaniya-konkurentsii (дата обращения: 22.01.2025).
10. Сычева О.С. Стратегические партнерства как инструмент повышения эффективности российской нефтегазовой отрасли // Russian Journal of Education and Psychology. 2011. №4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/strategicheskie-partnerstva-kak-instrument-povysheniya-effektivnosti-rossiyskoy-neftegazovoy-otrasli (дата обращения: 23.01.2025).

Partnership and cooperation strategies to reduce barriers to entry into the commodity market for entities in the trading sector

Baboriko E.G.

Belarusian State University of Economics

The article is devoted to the analysis of partnership and cooperation strategies designed to reduce barriers to entry into the commodity market for entities in the trading sector. The relevance of the topic is determined by the need for cost-effective business models in the context of growing competition and dynamic changes in consumer demands. The novelty of the study lies in a comprehensive review of various forms of cooperation (subcontracting, franchising, outsourcing, etc.) and systematization of their impact on simplifying the start-up of trading enterprises. The work describes the mechanisms for distributing competencies between participants, studies aspects of the use of digital tools and analyzes the results of the implementation of joint agreements. Attention is paid to the influence of public-private interaction on stimulating competition. The work aims to identify the most effective combinations of cooperation models, for the solution of which the methods of comparative analysis and generalization of expert data were used. In preparing the article, the authors' works devoted to the development of production and trade chains were considered. The article will be useful for managers of trading companies, entrepreneurs, as well as specialists dealing with industrial cooperation and marketing strategies.

Keywords: entry barriers, intercompany cooperation, subcontracting, outsourcing, franchising, trade sphere, strategic partnership, competitiveness, supply chains, digital tools.

References

1. Alekseev A.N., Trishin A.A. Strategic alliance: essence and goals of creation // Bulletin of URAO. 2016. No. 2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/strategicheskiy-alyans-suschnost-i-tseli-sozdaniya (access date: 01/22/2025).
2. Bondarenko N.E. Intercompany cooperation as a factor of innovative development // Bulletin of REA named after. G.V. Plekhanov. 2016. No. 6 (90). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/mezhfirmennaya-kooperatsiya-kak-faktor-innovatsionnogo-razvitiya (date of access: 01/23/2025).
3. Eremkin V.A., Rybalkin V.V. Entry barriers in the Russian high-tech products market and the role of state institutions in reducing them // Economic journal. 2014. No. 1 (33). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vhodnye-bariery-na-rossiyskom-rynke-vysokotehnologichnoy-produktsii-i-rol-gosudarstvennyh-institutov-v-ih-snizhenii (date of access: 22.01.2025).
4. Ershov P. Subcontracting as a mechanism for cooperation of industrial enterprises and trade organizations (on the example of the Novosibirsk region) // Russian Journal of Entrepreneurship. 2017. Vol. 18. P. 1507. DOI: 10.18334/rp.18.9.37864.
5. Zhilkin O.N., Kiryukhina S.E. Theory and practice of implementing corporate strategies on the example of enterprises in the automotive industry // Bulletin of RUDN. Series: Economics. 2019. No. 4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/teoriya-i-praktika-realizatsii-korporativnyh-strategiy-na-primere-predpriyatiy-avtomobilnoy-promyshlennosti (date of access: 22.01.2025).
6. Zazdravnykh A.V. Potential of entry barriers in the context of digitalization // Bulletin of Moscow University. Series 6. Economics. 2021. No. 1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/potentsial-barierov-vhoda-v-kontekste-tsifrovizatsii (date of access: 22.01.2025).
7. Karelina E.A. Structural transformation of transnational corporations' strategies under the influence of digitalization // Innovations and investments. 2022. No. 3. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/strukturnaya-transformatsiya-strategiy-transnatsionalnyh-korporatsiy-pod-vliyaniem-tsifrovizatsii (date accessed: 23.01.2025).
8. Lukyanov V.I. Development of innovative forms of production cooperation in the system of formed regional trade networks "COOP" // Russian entrepreneurship. 2008. Vol. 9, No. 11. P. 37-42.
9. Maltseva O.V. . Management of barriers to market entry as a tool for state stimulation of competition // State and municipal administration. Scientific notes. 2008. No. 3. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-barierami-vhoda-na-rynok-kak-instrument-gosudarstvennogo-stimulirovaniya-konkurentsii (date of access: 22.01.2025).
10. Sycheva O.S. Strategic partnerships as a tool for increasing the efficiency of the Russian oil and gas industry // Russian Journal of Education and Psychology. 2011. No. 4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/strategicheskie-partnerstva-kak-instrument-povysheniya-effektivnosti-rossiyskoy-neftegazovoy- otrasli (date of access: 23.01.2025).

Маркетплейсы как перспективный канал распределения для мебельной индустрии

Баркова Наталья Юрьевна
к.э.н., доцент, кафедра общего и проектного менеджмента факультета «Высшая школа управления» Финансового университета при Правительстве РФ, nyubarkova@fa.ru

Магдилов Магдилав Мажидович
студент факультета «Высшая шкала управления» Финансового университета при Правительстве РФ, mmagdilav@xmail.ru

Кочанникова Елизавета Сергеевна
магистрант геологического факультета, МГУ, Natalya_barkova_1975@mail.ru

В статье исследуется потенциал маркетплейсов, как перспективного канала сбыта для компаний мебельной индустрии. Авторами выделены факторы, способствующие росту мебельной отрасли в России и инновационные тренды развития индустрии мебели, включая внедрение технологий дополненной реальности (AR) и искусственного интеллекта (AI), применение чат-ботов. В статье авторами выявлены преимущества использования маркетплейсов для компаний мебельной индустрии, в том числе сокращение затрат, связанных со сбытом товаров мебельной индустрии, сбор аналитической информации, характеризующей рыночные предпочтения покупателей, формирование бренда продавца.
В результате исследования потребительского поведения был сделан вывод, что компаниям индустрии мебели не стоит отдавать предпочтение только онлайн, либо офлайн-каналу. Компаниям необходимо делать акцент на непрерывности и интеграции двух каналов, что дает больший экономический эффект.
Ключевые слова: мебельная индустрия, маркетплейсы, онлайн-продажи, платформы, мебель.

Введение

Выбор и исследование стратегической направленности развития того или иного вида промышленности является важным и актуальным вопросом, поскольку стратегическое планирование, обеспечение бесперебойных поставок жизненно важных товаров является основой экономической политики нашей страны, обеспечивает ее стабильное развитие и поддержание надлежащего уровня экономической и национальной безопасности [6, 2]. Мебельная промышленность является приоритетным направлением в стратегическом планировании, поскольку товары, производимые в этой области, можно включить в категорию товаров первой необходимости для конечного потребителя [6]. К сожалению, в настоящее время доля российского рынка в мировом производстве мебели не превышает 1%, а потенциал его роста значителен [9].

Мебельная индустрия сегодня переживает период трансформации, обусловленной глобальными изменениями в экономике, технологиях, влиянием различных геополитических и демографических факторов. Изменения рыночных факторов стимулируют рынок мебельной индустрии адаптироваться к новым реалиям, создавать условия для развития инновационных подходов к производству, продвижению и сбыту продукции. Сегодня мебельный бизнес перестает быть локальным — глобализация позволяет интегрировать международный опыт, технологии и стандарты качества, внедрять перспективные бизнес-модели. В то же время, растущая роль цифровых технологий и развитие электронной коммерции меняют привычные пути взаимодействия производителей, ритейлеров и потребителей в индустрии мебели.

Одним из ключевых направлений трансформации мебельной отрасли стало развитие маркетплейсов, которые становятся важным инструментом повышающим эффективность работы компаний индустрии мебели.

Развитие маркетплейсов, позволяет продавцам реализовывать широкий ассортимент товаров в различных отраслях бизнеса. Сейчас покупка товара стала наиболее привычной в секторах модной одежды, обуви, электроники [1, 8]. Но при этом следует отметить, что покупка мебели на маркетплейсах пока не стала настолько же распространенной практикой. По мнению некоторых исследователей, бизнес - модель маркетплейса, объединяющая тысячи производителей, поставщиков и покупателей на одной платформе, создает совершенно новые условия конкуренции на мебельном рынке [8]. Для небольших мебельных компаний маркетплейсы открывают доступ к широкой аудитории без необходимости задействования масштабных затрат на создание и развитие собственной розничной сети. Крупные игроки, в свою очередь, используют эти платформы для повышения узнаваемости бренда, расширения ассортимента предлагаемого покупателям товара и выхода на новые рынки.

Длительное время покупка мебели покупателями в России и во всем мире осуществлялась в off-line формате, когда покупатель приходил в магазин и выбирал нужные ему продукты мебельной индустрии. Сегодня далеко не все покупатели изменили свои покупательские привычки, чему способствует небольшой ассортимент мебельной продукции, представленный на маркетплейсах, и продуктовая специфика в данной индустрии.

Индустрия мебельной электронной коммерции бурно развивается во всем мире и включает в себя производство и продажу мебели для домов, отелей, школ, офисов, предприятий [5]. В настоящее время рынок онлайн-мебели — это отдельная постоянно развивающаяся отрасль, которая стремится к постоянному совершенствованию. Согласно опросу свыше трети опрошенных россиян в последние годы пересмотрели свои позиции в плане приобретения товаров мебельной отрасли [17]. Треть россиян (33%) покупают мебель в онлайн-магазинах и на маркетплейсах, а 14,6% покупателей сегодня покупают мебель только в Интернете [17].

Изменение потребительских предпочтений в последние годы также играет значительную роль в трансформации мебельного рынка. Современные покупатели ищут не только высокую функциональность и доступные цены для товаров мебельной индустрии, им важен также фактор удобства приобретения продукта. Рост популярности онлайн-покупок, ускорение процессов доставки, внедрение технологий дополненной реальности для визуализации интерьеров — все это стало возможным благодаря развитию маркетплейсов. Маркеплейсы сегодня адаптируются под запросы молодого поколения, предлагая персонализированный подход, прозрачность условий покупки и возможность быстрого выбора продуктов среди множества альтернатив.

Методы исследования

В качестве методов исследования использованы общие методы теоретического и эмпирического исследования, такие как обобщение, анализ, синтез, системный подход. Информационная база исследования сформирована с использованием опубликованных материалов ряда авторов по соответствующей тематике.

Цель исследования: дать оценку перспектив использования маркетплейсов, как перспективного канала сбыта для продукции мебельной индустрии.

Современное состояние мебельной индустрии

Размер мирового рынка мебели значительно вырос за последние годы. Такой рост обусловлен глобализацией мебельного производства, экономическим развитием и расширением жилищного строительства, демографическими изменениями и рядом других факторов. В 2021 году объем мирового мебельного рынка оценивался в 595 миллиардов долларов. Данный показатель увеличился до 768,36 миллиарда долларов в 2024 году. В 2025 году ожидается его дальнейшее увеличение до 822,53 миллиарда долларов, что соответствует среднегодовому темпу роста (CAGR) в 7,1% [7]. По прогнозам к 2029 году объем рынка мебели достигнет 1043,76 миллиарда долларов, со среднегодовым темпом роста (CAGR) в 6,1% [19].Одним из основных трендов в прогнозируемый период, по мнению экспертов, станет тренд диверсификации каналов распределения мебели.

Мебельная промышленность, производящая товары народного потребления занимает одну из ключевых отраслей лесопромышленного комплекса РФ [5]. Российский мебельный рынок, как и мировой, показывает стабильный рост на фоне экономических изменений и активной политики импортозамещения, связанной с режимом санкций иностранных производителей мебели. В 2023 году объем производства мебели в Российской Федерации увеличился на 37%, достигнув показателя в 444,9 миллиардов рублей [7]. Основными драйверами роста в данный период стали производство кухонной и офисной мебели [7]. В настоящее время в России производством мебели занимаются около 6 000 компаний-производителей [9].

Данные исследований говорят о том, что все больше покупателей готовы приобретать такие товары он-лайн. Этот тренд подтверждается двукратным увеличением объема продаж в этих категориях на четырех ведущих маркетплейсах [15]. Согласно данных о продажах четырех российских маркеплейсов Wildberries, Ozon, Yandex Market, MegaMarket самый высокий рост продаж наблюдался в категории «Мебель» на площадке Wildberries [15].

Российский мебельный рынок активно развивается благодаря нескольким ключевым факторам, которые способствуют его устойчивому росту и адаптации к новым экономическим реалиям. Ниже авторами выделены факторы, способствующие росту мебельной отрасли в России в последние годы.

Во-первых, импортозамещение стало одним из главных драйверов отрасли. После ухода крупных международных брендов, таких как IKEA, российские компании смогли занять освободившуюся рыночную нишу [16]. На базе бывших заводов IKEA началось производство под управлением отечественных компаний «Лузалес» и «Слотекс» [16]. Эти предприятия не только возобновили выпуск мебели, но и сделали значительный вклад в локализацию производства фурнитуры и других комплектующих, что укрепило технологическую независимость отрасли.

Во-вторых, государство оказывает значительную поддержку внутреннему производству, стимулируя рост объемов выпуска не только мебели, но и различных материалов, необходимых для ее изготовления. Примером может служить открывшаяся в 2024 году в Нижегородской области фабрика мебельного велюра [12]. Это российское предприятие стало важным звеном в цепочке поставок для производителей, снижая зависимость от импортных тканей [12]. .

Наконец, значительное воздействие оказывает расширение производственных мощностей у российских компаний-производителей мебели. Новые производственные площадки появляются во многих регионах, что способствует увеличению объемов выпуска мебели. Например, Санкт- петербургская компания «Атлант Вуд» увеличила свои мощности в два раз [11]. Подобные примеры демонстрируют, что российские предприятия укрепляют свои позиции и вносят вклад в общий рост отрасли.

Аналитики ожидают, что российский рынок мебели в 2025 году вырастет на 12–15% в стоимостном выражении [15]. Однако такой рост потребует от компаний индустрии мебели активного реагирования на изменения потребительских предпочтений, оптимизации затрат, расширения ассортимента, гибкого реагирования на запросы потребителей.

Несмотря на рост рынка мебели, доля российского мебельного экспорта в общем объеме производства в среднем не превышает 8-10% на протяжении нескольких лет [8].

Роль маркетплейсов в развитии мебельной отрасли

Маркетплейсы стали важным звеном в развитии мебельной индустрии, преобразив подходы к продаже и дистрибуции продукции. Покупки на маркетплейсах становятся все более популярными у покупателей. Сейчас уже 14,6% россиян покупают мебель только в Интернете [17].

Среди основных причин популяризации покупок мебели он-лайн у покупателей можно выделить следующие:

- Простота и удобство процесса покупки товара. Маркетплейсы сделали процесс покупки мебели проще и удобнее, предлагая покупателям доступ к широкому ассортименту товаров в одном месте [3]. Такие платформы, как Wildberries, Ozon и Яндекс Маркет в России или Wayfair и Amazon за рубежом дают возможность совершить покупку предмета мебели любому пользователя смартфона. Маркетплейсы внедряют инновационные технологии, чтобы сделать покупку мебели максимально быстрой и удобной. Покупка мебели на маркетплейсе сводится к нескольким простым шагам: покупатель должен войти в систему, выбрать нужный товар, оформить заказ и произвести оплату, что позволяет сократить время покупки, снять фактор стресса, связанный с покупкой и поиском подходящей модели мебели в профилированных магазинах [20]. Если ранее на выбор и покупку мебели в новую квартиру покупатели тратили недели, то сейчас в Интернете это можно сделать за несколько часов.

-Формирование виртуального шоу-рума мебели в Интернет пространстве. Маркетплейсы работают как огромные онлайн-витрины, где продавцы могут представить свои товары миллионам пользователей, а покупатели могут увидеть фотографии понравившихся моделей мебели.

Многие платформы предлагают функции виртуального интерьера, что помогает покупателям визуализировать дизайн и увидеть, как мебель будет выглядеть в их доме. Так, объединенная команда Wildberries и Russ сейчас проводит тестирование сервиса, позволяющего просматривать 3D-модели мебели в дополненной реальности.

- Персонализация. Разработанные алгоритмы маркетплейса анализируют поведение пользователей и изучают историю их покупок и предлагают товары, наиболее соответствующие их предпочтениям, что сокращает время покупателя, затрачиваемое на выбор товаров. Также маркетплейсы предлагают покупателем сопутствующие товары, которые можно приобрести совместно с основной покупкой, что для покупателей мебельной индустрии очень важно.

- Эффективная организация логистики. Маркетплейсы активно инвестируют денежные средства в развитие логистической инфраструктуры и организацию логистических операций, что позволяет сократить время доставки, хранения, погрузочно-разгрузочных работ

[16]. Совершенствуя логистические операции и увеличивая количество складов и складские площади, маркетплейсы помогают продавцам размещать товары ближе к покупателям, что сокращает время доставки и делает доступной покупку даже в самых удаленных уголках страны. Благодаря таким возможностям в области логистики ассортимент крупногабаритной мебели на маркетплейсах значительно вырос в последние годы.

- Возможности быстрого обзора рынка продавцов и сравнения цен. Маркетплейсы дает возможность быстро сравнить цены у конкурентов и на основании этого анализа выбрать наиболее подходящий продукт, используя достаточно простые инструменты, например фильтры [17]. Маркетплейсы позволяют пользователям сравнивать товары не только по ценам, но и по их характеристикам и отзывам, что значительно упрощает выбор мебели.

Возможности выбора различных способов оплаты. Компания продавец может привлечь дополнительную аудиторию, предлагая различные варианты оплаты. В результате процедура оформления заказа с несколькими вариантами оплаты становится более безопасной, быстрой, удобной и персонализированной для потребителей.

Отслеживание выполнения заказа в он-лайн формате. Производство, сборка и доставка мебели часто достаточно длительный процесс. На этом этапе многое может пойти не так: задержки сборки и доставки, потерянные посылки. С помощью отслеживания заказов в режиме реального времени продавец может легко обеспечить прозрачность этих процессов, что повышает уровень доверия покупателей.

В статье были выделены преимущества, которые дает выход на маркетплейсы компаниям мебельной индустрии.

1. Снижение затрат, связанных с организацией продаж продукции. Благодаря возможностям масштабирования и расширения, предоставляемого маркетплейсами, малые и средние предприятия получают мгновенный доступ к рынку, без необходимости инвестировать в торговые точки [3, 4]. Для компаний индустрии мебели, маркетплейсы предоставили возможность выйти на рынок без необходимости крупных вложений в создание собственных каналов продаж, и это стимулирует их развитие. Маркетплейсы организуют самостоятельно все основные операции, связанные с распределением продукции: логистику, обработку платежей и продвижение продукции, что позволяет компаниям мебельной индустрии сокращать инвестиции. Благодаря работе с маркетплейсами производители могут сосредоточиться на том, чтобы улучшать качество своих товаров и расширять ассортимент.

Возможность использования аналитических инструментов, позволяющих отслеживать различные показатели бизнеса и получать информацию о поведении клиентов. Инструментарий для составления отчетов и аналитики позволяет компании мебельной индустрии получить представление об их эффективности работы на торговой площадке. Отслеживая взаимодействия и анализируя показатели вовлеченности на маркетплексе, розничные продавцы могут получить детализированную аналитику различных аспектов и особенностей покупательского поведения. Такие данные необходимы для разработки маркетинговых стратегий и оптимизации ассортимента в соответствии с конкретными потребностями и запросами клиентов. Применение аналитических инструментов и технологий искусственного интеллекта на маркетплейсах дает продавцам доступ к большим объемам данных, которые способствуют увеличению показателей бизнеса компаний. Такие инструменты маркетплейсов включают предсказательную аналитику, улучшение системы рекомендаций и оптимизацию процессов [10].

Формирование бренда продавца. Большинство маркетплейсов осуществляют сбор отзывов покупателей о продукции продавца. Для компаний производителей мебели, делающих акцент на качестве произведенной продукции, данный инструмент позволяет привлечь новых покупателей. Продукцию компании также можно активно рекламировать на страницах маркетплейса. Это помогает повысить узнаваемость товаров и бренда, что, в свою очередь, способствует увеличению продаж.

Инновации и новые перспективные возможности для компаний индустрии мебели при использовании маркеплейсов

Электронная коммерция стремительно меняет привычные способы взаимодействия между компаниями и их клиентами. Развитие инновационных технологий, доступность Интернета и рост числа пользователей мобильных устройств создают новые возможности для торговли. В мебельной индустрии это выражается в активном увеличении продаж через онлайн-платформы, внедрении современных технологий, таких как дополненная реальность, искусственный интеллект, 3Д-коммерция [20]. Эти тенденции формируют будущее сектора, открывая перед бизнесом новые горизонты и способы взаимодействия с покупателями. Авторами в статье рассмотрены новые инновационные пути развития для компаний индустрии мебели в области их взаимодействия с маркетплексами.

3D-коммерция, ИИ и AR в электронной торговле мебелью. Покупатели все больше ценят возможность заранее увидеть, как мебель будет выглядеть в интерьере до момента ее покупки. Именно поэтому около 60% мебельных брендов начинают активно использовать технологии дополненной и виртуальной реальности. Эти инновации позволяют клиентам рассматривать мебель в 3D формате, изменять ее характеристики и оценивать, как она будет выглядеть в помещении. Такой подход делает выбор покупателей более осознанным, помогает избежать ошибок при покупке, что позволяет поменять традиционные взгляды покупателей, предпочитающих осуществлять покупку мебели в специализированных магазинах. Технологии 3D-коммерции, дополненной реальности в совокупности с принципом конструктора дают пользователям возможность в режиме реального времени адаптировать мебель под свои нужды и предпочтения, что значительно повышает уровень удовлетворенность клиентов. К тому же, с помощью технологий компьютерного зрения пользователи могут сканировать изображения через смартфоны, находя похожие товары и аксессуары, что улучшает поиск и упрощает выбор продуктов. Виртуальные выставки мебели сегодня становятся не просто модной технологией, они повышают уровень вовлеченности клиентов, формируя новый покупательских опыт.

Лидеры отрасли, такие как IKEA, Wayfair и OakFurniture Land, активно внедряют эти технологии, предлагая пользователям возможность увидеть мебель в 3D формате и интегрировать виртуальные модели в реальный интерьер [20]. Например, Westwing эффективно использует возможности Generative AI, чтобы демонстрировать разные цветовые вариации одного и того же предмета. Эти инновации помогают покупателям не только получить более точное представление о мебели, но и уменьшают количество ошибок при выборе, снижая количество возвратов, и укрепляют доверие к бренду.

Разговорная коммерция, роль чат-ботов и помощников ИИ. Чат-боты становятся ключевыми помощниками в сфере электронной коммерции. Так, по данным 2023 года, с их помощью было совершено транзакций на сумму 122 миллиарда долларов, и 35% покупателей использовали чат-ботов для покупок [18]. В мебельной отрасли, где покупка часто требует принятия сложных решений (например, по выбору размеров, материалов или стиля), чат-боты особенно полезны. Они упрощают общение с клиентами, помогая ответить на вопросы, касающиеся характеристик мебели, что становится особенно важным для онлайн-сделок.

Кроме того, чат-боты с искусственным интеллектом могут анализировать предпочтения клиентов, предлагая товары, которые соответствуют их запросам. Использование ИИ помогает создать более естественное взаимодействие с покупателями, улучшая качество обслуживания.

Чат боты приносят большую прибыль в мебельном бизнесе, чем в других направлениях бизнеса. Это связано с повторяющимся характером вопросов, возникающих у покупателей в процессе выбора мебели, что позволяет сформировать из типовых ответов и вопросов, алгоритм, реализуемый в дальнейшем в чат ботах. Покупка мебели часто включает в себя общие вопросы покупателей, связанных с особенностями сборки, установки, размерах продукта или недостающих деталях. Эффективно обрабатывая эти запросы, чат-боты снижают нагрузку на сотрудников отделов продаж, минимизируют время ожидания клиентов и повышают их удовлетворенность.. Успешные реализации такого инструмента можно увидеть в мебельных компаниях, таких как Wayfair, Crate&Barrel и Skum.

В последние годы широко распространено мнение, что розничная торговля мебелью в магазинах уходит в прошлое. Однако при более

внимательном изучении поведения потребителей вырисовывается более сложная картина. Хотя онлайн-покупки продолжают набирать популярность, тем не менее 70% потребителей совершают покупки, используя одновременно и онлайн- и офлайн-каналы [17]. 51% потребителей начинают поиск нужных товаров именно в Интернете и потом едут в магазин, а 19% выбирают мебель в магазине, а потом ищут ее в Интернете [17].

Исследование покупательского опыта позволяет сделать следующий вывод, что одной из выигрышных стратегий для компаний индустрии мебели может быть омниканальность [5]. Так как самым популярным сценарием покупательского поведения является изначальный поиск мебели в Интернете, а потом покупка в офф-лайн магазине, то компании индустрии мебели должны обеспечить быстрый и простой способ найти ее предложение в Интернете на ранних этапах выбора мебели.

Опросы показывают, что почти две трети потребителей (63,4%) совершают покупки как онлайн, так и в обычных магазинах в зависимости от ситуации. Выбор канала продаж потребителем будет завесить от множества факторов, среди которых можно выделить стоимость мебели, наличие свободного времени у покупателя, возраста покупателя и множества других факторов. Проведенные исследования подчёркивают важность соблюдения баланса между онлайн- и офлайн-стратегиями розничной торговли для компаний индустрии мебели.

Сегодня многие компании индустрии мебели, изучая покупательское поведение, делают следующий вывод, что вместо того, чтобы отдавать предпочтение одному каналу перед другим, необходимо делать акцент на непрерывности и интеграции онлайн- и офлайн-каналов. Используя традиционные магазины и дополняя их возможностью покупки и поиска мебели на сайтах электронной коммерции, розничные продавцы, способствуют синергетическому взаимодействию между различными каналами продаж.

Важный момент, который необходимо учитывать продавцам и производителям мебели, которые планируют начать работать с маркеплейсами - это необходимость изменения бизнес-процессов компании для соответствия с требованиями маркетплейса. Также компаниям индустрии мебели необходимость прогнозировать производство, логистику, стратегию управления запасами с учетом возникновения проблем с поставками, для того, чтобы предотвратить сбои поступления товара покупателям маркетплейсов с учетом их географической разрозненности.

Выходя на маркетлейсы, компании индустрии мебели должны понимать, что работать на таком канале следует в том случае, если есть возможность предложить своим покупателям качественный и нужный рынку товар по конкурентно-способной цене. Покупка на маркеплейсах позволяет покупателям выбирать нужный им товар из большего количества предложений, обращая внимания не только на цену, но и на отзывы и рейтинг продавца. По данным исследования после негативного опыта покупки 27,2% оставляют негативный отзыв, в связи с чем, потенциальные последствия для репутации бренда могут быть весомы [20].

Распространённая проблема, с которой сталкивается большинство маркетплейсов, заключается в том, что покупатель недоволен полученным товаром и возвращает его. В таких случаях у маркетплейса и продавца возникают проблемы, связанные с транспортировкой и возвратом товара, что является серьезным вызовом для таких крупногабаритных товаров как мебель [20].

В результате проведенного анализа авторы сделали акцент о том, что при выходе на работу на маркетплейсы, компаниям индустрии мебели следует учесть, что далеко не все маркетплейсы работают с таким сложным товаром как мебель. При начале работы на маркетплейсах компаниям индустрии мебели также стоит пересмотреть вопросы, связанные с повышением уровня надежности упаковки товара, так как не всегда логистические возможности складской и транспортной инфраструктуры маркетплейсов подходят для таких грузов как мебель.

Также компаниям индустрии мебели стоит избегать рынков с легким входом для продавцов, так как на таких рынках начинающие продавцы достаточно агрессивно конкурируют друг с другом.

Заключение

Мировой рынок мебели продолжает уверенно расти, что стало возможным благодаря внедрению новых технологий, устойчивым подходам и изменяющимся предпочтениям потребителей. Ключевыми факторами успеха являются такие тренды, как развитие 3D-коммерции, использование дополненной реальности и внедрение искусственного интеллекта для персонализации покупательского опыта. Эти изменения повышают уровень взаимодействия с клиентами, делают выбор более осознанным и улучшают качество обслуживания.

Российский мебельный рынок также адаптируется к новым условиям, происходит импортозамещение, активно поддерживается местное производство и развитие маркетплейсов. Использование таких технологий как виртуальный обзор мебели, чат боты помогает российским компаниям конкурировать с международными брендами.

Таким образом, мебельная отрасль стоит на пороге новых возможностей, которые обеспечит цифровая трансформация отрасли. Компании, готовые инвестировать в новые технологии и устойчивое развитие, смогут не только укрепить свои позиции на рынке, но и предложить потребителям более удобные и привлекательные решения.

Литература

1. Баркова Н.Ю. Изменение покупательских предпочтений в индустрии моды и их влияние на конфигурацию цепей поставок/ Баркова Н.Ю. //Вестник университета.-2020.-№7.-с.51-58
2. Боровкова В. А. Актуальные концептуальные основы оценки уровня обеспечения экономической безопасности организации / В. А. Боровкова, И. А. Круглова // Ученые записки Международного банковского института. 2021.- № 2(36).- с. 3562.
3. Голикова С.К. Сущность, эволюция и классификация маркетплейсов/ Голикова С.К. // Международный журнал гуманитарных и естественных наук.- 2024.-10-2(97).-с.185-187
4. Женжебир, В.Н. Современные тенденции развития цифровых технологий в ритейле /В.Н. Женжебир, Н.М. Сурай, Б.Л. Скрынченко // Экономика, предпринимательство и право. -2022. - Т. 12, № 2. - С. 637-648.
5. Жигарев В. А. Современные тенденции на рынке мебели в России и возможные стратегии конкурентоустойчивости мебельных предприятий/В. А. Жигарев// Вестник РЭУ им. Г.В. Плеханова.-№3 (105).-с.105-110
6. Круглова И. А. Никитина И. А. Васильев Ф. Ю. Отраслевой аспект обеспечения экономической безопасности страны: мебельная промышленность / И. А. Круглова, И. А. Никитина, Ф. Ю.Васильев// Инновации и инвестиции. 2023.-№8.-с. 324-327
7. Макеева, Т. С. Электронная коммерция: что это, принцип работы, виды электронной коммерции / Т. С. Макеева // Актуальные вопросы современной экономики. – 2023. – № 2. – С. 20-25
8. Солодченкова, О.А. Мультикатегорийные маркетплейсы в России: оценка современных тенденций развития / О.А. Солодченкова, Е.Г. Дедов, С.Н. Михальченкова // Вестник Алтайской академии экономики и права. - 2023. - № 1. - С. 135-140.
9. Филатов В. В. Организационно-экономические аспекты таможенной экспертизы и идентификации мебельных товаров/ В. В. Филатов, В. В., Беспалова, Толкачева С. В., Нечаев Б. П. // Инновации и инвестиции. 2023.- №3.-с. 123-126
10. Чкалова О.В. Электронные маркетплейсы как драйвер развития рынка продуктового ретейла/ О.В. Чкалова, Н.Г. Копасовская, И.В. Большакова // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. - 2022. - № 2 (66). - С. 38-47.
11. Антлант Вуд запустит в Ленобласти новое производство мебели [Электронный ресурс]. – URL: https://spb.vedomosti.ru/business/news/2024/02/06/1018734-proizvodstvo-mebeli?ysclid=m6dsbp182748970954
12. В Нижегородской области открыли первую в России фабрику мебельного велюра [Электронный ресурс]. – URL: https://prodzer.ru/news/8451?ysclid=m6dsal5qz9329111830 (дата обращения 25.02.2023).
13. Как расти быстрее рынка: перспективы развития мебельной отрасли на 2025 год [Электронный ресурс]. – URL: https://www.dp.ru/a/2024/12/25/kak-rasti-bistree-rinka-perspektivi (дата обращения 25.02.2023).
14. Маркетплейсы наращивают крупногабарит» [Электронный ресурс]. – URL: https://industrymebel.ru/inform/marketplejsy-

narashhivayut-krupnogabarit-zapuskayut-dostavku-den-v-den-i-novye-pvz-novosti-retejla/(дата обращения 25.02.2023).

15. Производство мебели выросло на 40% за год [Электронный ресурс]. – URL:https://www.forbes.ru/biznes/507070-proizvodstvo-mebeli-v-rossii-vyroslo-na-40-za-god?ysclid=m6dyy9xlji324293243 (дата обращения 25.02.2025).

16. Рынок мебели на маркетплейсах: динамика и тенденции 2023-2024 года [Электронный ресурс]. – URL: https://sellematics.com/articles/rynok-mebeli-na-marketpleysah-dinamika-i-tendencii-2023-2024-goda/(дата обращения 25.02.2023).

17. Эксперты проанализировали покупательское поведение в отношении мебели. [Электронный ресурс].- Режим доступа-https://industrymebel.ru/inform/pokupatyelskoye-povyedyeneeye/ (дата обращения 25.02.2023).

18. 60+ Chatbot Statistics, Facts & Trends to Keep Up With in 2025 [Электронный ресурс]. – URL: https://www.proprofschat.com/blog/chatbot-statistics/ (дата обращения 25.02.2023).

19. Furniture global market report 2025 [Электронныйресурс]. – URL: https://www.thebusinessresearchcompany.com/report/furniture-global-market-report (дата обращения 25.02.2023).

20. Understanding the online furniture marketplace [Электронныйресурс]. - Режим доступа: /https://cedcommerce.com/blog/understanding-the-online-furniture-marketplace/.- (дата обращения 25.02.2025).

Marketplaces as a promising distribution channel for the furniture industry

Barkova N.Yu., Magdilov M.M., Kochannikova E.S.

Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow State University

The article explores the potential of marketplaces, as a promising sales channel for companies in the furniture industry. The authors identified factors contributing to the growth of the furniture industry in Russia and innovative trends in the development of the furniture industry, including the introduction of augmented reality (AR) and artificial intelligence (AI) technologies, and the use of chatbots. In the article, the authors identified the advantages of using marketplaces for companies in the furniture industry, including reducing the costs associated with the sale of goods in the furniture industry, collecting analytical information characterizing the market preferences of buyers, and forming a buyer's brand.

As a result of a study of consumer behavior, it was concluded that companies in the furniture industry should not give preference only to online or offline channels.

Companies need to focus on the continuity and integration of the two channels, which has a greater economic impact.

Keywords: furniture industry, marketplaces, online sales, platforms, furniture.

References

1. Barkova N.Yu. Changing consumer preferences in the fashion industry and their impact on the configuration of supply chains / Barkova N.Yu. // Vestnik of the University.-2020.-№7.-p.51-58
2. Borovkova V.A. Actual conceptual foundations for assessing the level of economic security of an organization / V.A. Borovkova, I.A. Kruglova // Scientific notes of the International Banking Institute. 2021.- No. 2 (36).- p. 3562.
3. Golikova S.K. Essence, evolution and classification of marketplaces / Golikova S.K. // International journal of humanitarian and natural sciences.- 2024.-10-2 (97).-p.185-187
4. Zhenzhebir, V.N. Modern trends in the development of digital technologies in retail / V.N. Zhenzhebir, N.M. Surai, B.L. Skrynchenko // Economy, entrepreneurship and law. -2022. - Vol. 12, No. 2. - P. 637-648.
5. Zhigarev V. A. Modern trends in the furniture market in Russia and possible strategies for the competitiveness of furniture enterprises / V. A. Zhigarev // Bulletin of the Plekhanov Russian University of Economics.-No. 3 (105).-pp. 105-110
6. Kruglova I. A. Nikitina I. A. Vasiliev F. Yu. Industry aspect of ensuring the country's economic security: furniture industry / I. A. Kruglova, I. A. Nikitina, F. Yu. Vasiliev // Innovations and investments. 2023.-No. 8.-pp. 324-327
7. Makeeva, TS E-commerce: what is it, operating principle, types of e-commerce / TS Makeeva // Current issues of modern economics. - 2023. - No. 2. - P. 20-25
8. Solodchenkova, OA Multi-category marketplaces in Russia: assessment of modern development trends / OA Solodchenkova, EG Dedov, SN Mikhalchenkova // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. - 2023. - No. 1. - P. 135-140.
9. Filatov VV Organizational and economic aspects of customs examination and identification of furniture products / VV Filatov, VV, Bespalova, Tolkacheva SV, Nechaev BP // Innovations and investments. 2023.- No. 3.-p. 123-126
10. Chkalova O.V. Electronic marketplaces as a driver of development of the grocery retail market / O.V. Chkalova, N.G. Kopasovskaya, I.V. Bolshakova // Bulletin of the Nizhny Novgorod University named after N.I. Lobachevsky. Series: Social Sciences. - 2022. - No. 2 (66). - P. 38-47.
11. Antlant Wood will launch a new furniture production in the Leningrad Region [Electronic resource]. – URL: https://spb.vedomosti.ru/business/news/2024/02/06/1018734-proizvodstvo-mebeli?ysclid=m6dsbp182748970954
12. The first furniture velor factory in Russia was opened in the Nizhny Novgorod Region [Electronic resource]. – URL: https://prodzer.ru/news/8451?ysclid=m6dsal5qz9329111830 (date of access 02/25/2023).
13. How to grow faster than the market: prospects for the development of the furniture industry in 2025 [Electronic resource]. – URL: https://www.dp.ru/a/2024/12/25/kak-rasti-bistree-rinka-perspektivi (date of access 02/25/2023).
14. Marketplaces are increasing their large-sized products" [Electronic resource]. – URL: https://industrymebel.ru/inform/marketplejsy-narashhivayut-krupnogabarit-zapuskayut-dostavku-den-v-den-i-novye-pvz-novosti-retejla/ (date of access 02/25/2023).
15. Furniture production has grown by 40% in a year [Electronic resource]. – URL: https://www.forbes.ru/biznes/507070-proizvodstvo-mebeli-v-rossii-vyroslo-na-40-za-god?ysclid=m6dyy9xlji324293243 (date of access 02/25/2025).
16. Furniture market on marketplaces: dynamics and trends in 2023-2024 [Electronic resource]. - URL: https://sellematics.com/articles/rynok-mebeli-na-marketpleysah-dinamika-i-tendencii-2023-2024-goda/ (accessed on 02/25/2023).
17. Experts analyzed consumer behavior regarding furniture. [Electronic resource]. - Access mode - https://industrymebel.ru/inform/pokupatyelskoye-povyedyeneeye/ (accessed on 02/25/2023).
18. 60+ Chatbot Statistics, Facts & Trends to Keep Up With in 2025 [Electronic resource]. – URL: https://www.proprofschat.com/blog/chatbot-statistics/ (date of access 02/25/2023).
19. Furniture global market report 2025 [Electronic resource]. – URL: https://www.thebusinessresearchcompany.com/report/furniture-global-market-report (date of access 02/25/2023).
20. Understanding the online furniture marketplace [Electronic resource]. - Access mode: /https://cedcommerce.com/blog/understanding-the-online-furniture-marketplace/.- (date of access 02/25/2025).

Методические подходы к оценке эффективного функционирования зон с особым экономико-правовым режимом

Вэй Кеи
аспирант, Иркутский национальный исследовательский технический университет

Барыкина Юлия Николаевна
кандидат экономических наук, Иркутский национальный исследовательский технический университет, barykinayn@mail.ru

В статье рассмотрены методические подходы к оценке эффективного функционирования зон с особым экономико-правовым режимом. Выделены основные этапы организации особых экономических зон в Российской Федерации, которые заключаются инициировании проекта особых экономических зон; разработке и утверждении концепции; проведении экономического обоснования; подготовке и утверждении проекта законодательного акта; принятии законодательного акта; создании управляющей структуры; в инфраструктурном обеспечении; привлечении резидентов; функционировании и контроле; развитии и расширении. Приведены методы и подходы к эффективной реализации проектов в особых экономических зонах, которые направлены на создание благоприятных условий для привлечения инвестиций, развитие инновационной деятельности в российских регионах, а также на обеспечение экологической устойчивости и социальной ответственности. Разработана методика расчета основных экономических показателей налогового резидента ОЭЭПЗ с учетом поправочных коэффициентов, позволяющая существенно сэкономить суммы платежей, а также повысить инвестиционную привлекательность регионов.
Ключевые слова: особые экономико-правовые режимы, льготы, налоги, таможенные платежи, инвестиционная деятельность, регион, резидент.

Особые экономические зоны представляют собой инструмент экономической политики, направленный на стимулирование регионального развития и привлечения инвестиций [1]. В регионах Российской Федерации, особые экономические зоны создаются с целью активизации экономической деятельности, диверсификации экономики, развития инновационных технологий и улучшения инвестиционного климата [2]. Организация и ведение особых экономических зон позволяет регионам Российской Федерации создавать рабочие места и повышать конкурентоспособность на национальном и международном уровнях [3].

В свою очередь, эффективное функционирование особых экономических зон является основным критерием устойчивого регионального развития, а показатели эффективности особых экономических зон включают в себя объем привлеченных инвестиций, количество созданных рабочих мест, уровень инновационной активности и налоговые поступления в бюджеты различных уровней [4].

Организация особых экономических зон в Российской Федерации регулируется законодательством, в частности, Федеральным законом от 22 июля 2005 № 116-ФЗ «Об особых экономических зонах в Российской Федерации» и другими нормативно-правовыми документами. В соответствии с нормативными источниками процедура организации происходит поэтапно. Законом выделяются следующие основные этапы: инициирование проекта особых экономических зон; разработка и утверждение концепции; проведение экономического обоснования; подготовка и утверждение проекта законодательного акта; принятие законодательного акта; создание управляющей структуры; инфраструктурное обеспечение; привлечение резидентов; функционирование и контроль; развитие и расширение [5,7].

Таким образом, процесс организации и функционирования особых экономических зон в регионах Российской Федерации является комплексным и многоэтапным, требующим координации усилий различных уровней власти и активного участия бизнеса.

В экономической литературе учеными разработаны и предложены различные методы и подходы для эффективной реализации проектов в особых экономических зонах, наряду с этим можно выделить основные (табл. 1) [12].

Таблица 1
Методы и подходы для эффективной реализации проектов в особых экономических зонах

№ п/п	Методы и подходы для реализации	Ключевые аспекты
1	Моделирование и анализ данных	Экономические модели; оценка эффективности инвестиций [13].
2	Исследования в области управления и экономики	Стратегическое управление; формирование бизнес-моделей [14].
3	Технологические и инновационные подходы к реализации проектов в особых экономических зонах	Цифровизация и применение ИТ-технологий; инновационные кластеры и платформы [5]
4	Подходы к развитию экологической устойчивости и управление ресурсами	Экологические технологии; управление ресурсами и энергоэффективность [7]
5	Образовательные и социальные программы	Образовательные и научные исследования; социально-экономическое развитие

Методы и подходы для реализации проектов в особых экономических зонах (табл. 1) направлены на создание благоприятных условий для привлечения инвестиций, развития инновационной деятельности в регионах, а также обеспечения экологической устойчивости и социальной ответственности [11]. Так, например, экономические модели позволяют прогнозировать экономические показатели особых экономиче-

ских зон на основе исторических данных региона, что помогает принять обоснованные решения и достигнуть эффективного результата от функционирования от зон [9]. В свою очередь, оценка эффективности инвестиций дает возможность анализировать влияние вложений на экономическое развитие зоны, учитывая различные факторы [8].

Существенный вклад в функционирование особых экономико-правовых режимов вносит оценка экономических показателей по льготам резидента особой экономической экспортно-производственной зоны (далее ОЭЭПЗ). В связи с этим, целесообразно разработать методику расчета основных экономических показателей налогового резидента ОЭЭПЗ с учетом поправочных коэффициентов.

Порядок расчета основных экономических показателей налогового резидента, расположенного в особой экономической экспортно-производственной зоне, заключается в учете 4-х условий и 8-и вводимых поправочных коэффициентов. В свою очередь использование поправочных коэффициентов позволяет хозяйствующего субъекту, т.е. резиденту ОЭЭПЗ уменьшить платежи при использовании налогового, таможенного инструментария. При этом, размер вариационного поправочного коэффициента (в долях) на один и тот же показатель может меняться на величину (***r***) в границах от 0 до 1 в течении периода времени (***i***).

Первое условие**.** Размер производимых экспортно-ориентированных товаров хозяйствующим субъектам в данной экономической зоне должен составлять долю равную α_i от всего объема выпущенной продукции данным предприятием в *i* период времени. Данный расчет осуществляется формулой (1).

$$V_{EXPi} = V_i * \alpha_i \quad (1)$$

Второе условие**.** Размер готовой продукции производимой резидентом ОЭЭПЗ по государственному заказу должен составлять долю равную η_i от всего объема выпущенной продукции данным предприятием за минусом доли α_i идущей продукции на экспорт в *i* период времени. Данный расчет осуществляется формулой (2):

$$V_{STi} = (V_i - V_{EXPi}) * \eta_i \quad (2)$$

Третье условие. Размер доли участия резидента страны расположения ОЭЭПЗ в уставном капитале хозяйствующего субъекта должен составлять L_i от общего объема уставного капитала. Размер данной доли будет определяться по формуле (3):

$$U_{FINi} = K * L_i \quad (3)$$

Четвертое условие. Чистая прибыль, оставшееся в распоряжении резидента ОЭЭПЗ, должна направляться на экономический рост хозяйствующего субъекта посредством интенсивного пути, в размере доли равной Ω_i от ежегодной суммы, полученной чистой, прибыли в *i* период времени. Данный расчет осуществляется формулой (4)

$$P_{NETi} = P_i * \Omega_i \quad (4)$$

Далее приведем расчет основных экономических показателей участвующих при определении размеров налогов, таможенных пошлин, в ОЭЭПЗ.

Введение вариационных поправочных коэффициентов к основным ставкам прямых налогов позволит существенно сэкономить суммы платежей, особенно в первые годы работы предприятий, как по федеральным, региональным, так и по местным налогам. При этом, размер данных коэффициентов, может быть различным и на разный период времени работы хозяйствующего субъекта. Размеры и периоды их действия будут устанавливать те органы власти, в зоне ответственности которых они находятся. Размер данных понижающих поправочных коэффициентов может варьироваться от 0 до 1, где 0 – это полное освобождение от налога. При приближении размера данных коэффициентов к 1, будет говорить о минимальном размере скидок по исчисляемым налогам, которые платятся в соответствующие бюджеты (федеральный, региональный, местный).

1. Представим формулы, позволяющие рассчитать суммы основных *налогов и взносов*, взымаемых на территории большинства государств планеты, а именно: налог на имущество, налог на землю, транспортный налог, налог на прибыль, страховые взносы и налог на доходы физических лиц (далее НДФЛ).

Расчет суммы регионального налога на имущество (2,2 %) с учетом поправочного коэффициента χ_i представим формулой (3.5):

$$T_{PRi} = \left(\frac{P * (N - i + 0{,}5)}{N}\right) * \left(\frac{\mu_1 * \chi_i}{100}\right) \quad (5)$$

Расчет суммы регионального транспортного налога с учетом поправочного коэффициента ε_i представим формулой (6):

$$T_{TRi} = D_{TRi} * (\mu_3 * \varepsilon_i) \quad (6)$$

Расчет суммы федерального налога на прибыль (20 %) с учетом поправочного коэффициента ϕ_i представим формулой (7):

$$T_{INCi} = D_{INCi} * \left(\frac{\mu_4 * \phi_i}{100}\right) \quad (7)$$

Расчет суммы страховых взносов в социальный фонд России **(**на обязательное пенсионное страхование (22 %), на обязательное социальное страхование на случай временной нетрудоспособности и в связи с материнством (2,9 %), на обязательное медицинское страхование (5,1 %)**)** с учетом поправочного коэффициента γ_i представим формулой (8):

$$T_{INSi} = D_{INSi} * \left(\frac{\mu_5 * \gamma_i}{100}\right) \quad (8)$$

Расчет суммы НДФЛ (13 %) получаемой от применяемой к ставке НДФЛ для физических лиц владельцев *облигаций,* выпускаемых участниками ОЭЭПЗ по получаемому ими купонному доходу с периодом гашения не менее **n** лет, с учетом поправочного коэффициента g_i представим формулой (9):

$$T_{PER_Bi} = \left(B_v * \left(\frac{o}{100}\right)\right) * \left(\frac{\mu_6 * g_i}{100}\right) \quad (9)$$

2. Также немаловажную роль играют *таможенные платежи* при экспортных и импортных операциях, осуществляемых резидентами ОЭЭПЗ. Однако при экспорте готовой продукции, экспортер на таможне оплачивает экспортную таможенную пошлину. От размера таможенной пошлины будет зависит стоимость приобретаемого оборудования, и конкурентоспособность по цене продаваемая на экспорт готовая продукция.

Расчет оплачиваемой суммы экспортной таможенной пошлины по произведенным товарам в ОЭЭПЗ при экспорте с учетом поправочного коэффициента ψ_i применяемой к основной ставке экспортной пошлины представим формулой (10):

$$E_{XPi} = C_{VEi} * \left(\frac{\zeta * \psi_i}{100}\right) \quad (10)$$

Расчет оплачиваемой суммы импортной таможенной пошлины по импортируемому промышленному оборудованию, приобретаемому предприятием, расположенному в ОЭЭПЗ с учетом поправочного коэффициента π_i применяемой к основной ставке импортной пошлины представим формулой (11):

$$I_{MPi} = C_{VIi} * \left(\frac{\xi * \pi_i}{100}\right) \quad (11)$$

Расчет оплачиваемой суммы **НДС** по импортируемому промышленному оборудованию, приобретаемому предприятием, расположенному в ОЭЭПЗ с учетом поправочного коэффициента θ_i применяемой к ставке НДС представим формулой (3.12):

$$VAT_{Ii} = (C_{VIi} + I_{MPi}) * \left(\frac{\kappa * \theta_i}{100}\right) \quad (12)$$

3. Построим математическую модель для расчета амортизации и среднегодовой стоимости объектов основных средств производственного назначения используемых резидентом ОЭЭПЗ, с учетом поправочного коэффициента ускорения (ři) при начислении амортизации способом уменьшаемого остатка.

Сумма амортизации рассчитывается линейным способом от первоначальной стоимости (П) лизингового имущества с учетом коэффициента ускорения, т.е.:

$$Am_i = P * \left(\frac{\sigma * \check{r}_i}{100}\right) \quad (13)$$

Для определения закономерности изменения остаточной стоимости с заданными условиями рассмотрим следующую последовательность.

На начало первого года эксплуатации (i=0) величина остаточной стоимости объектов основных средств будет равна их первоначальной стоимости, т.е.:

$$O_0^H = P \quad (14)$$

На конец первого года эксплуатации:

$$O_0^K = O_0^H - \left(\mathrm{P} * \left(\frac{\sigma * \check{r}_i}{100}\right)\right) = P\left(1 - \left(\frac{\sigma * \check{r}_i}{100}\right)\right) \quad (15)$$

На начало второго года (i=1) остаточная стоимость будет равна остаточной стоимости на конец первого года, т.е.:

$$O_1^H = O_0^K = P\left(1 - \left(\frac{\sigma * \check{r}_i}{100}\right)\right) \quad (16)$$

Для определения закономерности изменения остаточной стоимости рассмотрим следующую последовательность.

За первый год (i = 0) эксплуатации величина остаточной стоимости (O_0^H)объектов основных средств будет равна их первоначальной стоимости (P), т.е. как в формуле (14). На конец первого года (O_0^K)эксплуатации остаточная стоимость будет определяться по формуле (15). На начала второго года (i = 1) остаточная стоимость будет равна остаточной стоимости на конец первого года по формуле (16).

На конец второго года остаточная стоимость составит:

$$O_1^K = O_1^H\left(1 - \left(\frac{\sigma * \check{r}_i}{100}\right)\right) = P\left(1 - \left(\frac{\sigma * \check{r}_i}{100}\right)\right)^2 \quad (17)$$

Закономерности формирования остаточной стоимости объектов основных средств на начало и конец отчетных периодов можно проследить по следующим формулам:

$$O_i^H = P\left(1 - \left(\frac{\sigma * \check{r}_i}{100}\right)\right)^i, \ i = \overline{0, Q-2} \quad (18)$$

$$O_i^K = P\left(1 - \left(\frac{\sigma * \check{r}_i}{100}\right)\right)^{i+1}, \ i = \overline{0, Q-2} \quad (19)$$

При использовании способа уменьшаемого остатка среднегодовая стоимость будет формироваться следующим образом. Так в первый год с учетом формул (18) и (19) среднегодовая стоимость составит:

$$S_i = \frac{O_i^H + O_i^K}{2} = \frac{P\left(1 - \left(\frac{\sigma * \check{r}_i}{100}\right)\right)^i + P\left(1 - \left(\frac{\sigma * \check{r}_i}{100}\right)\right)^{i+1}}{2} \quad (20)$$

При расчете среднегодовой стоимости имущества резидента ОЭЭПЗ в последний год на конец года она будет равна нулю. Среднегодовая стоимость на начало очередного периода равна среднегодовой остаточной стоимости на конец предыдущего. Следовательно, среднегодовая стоимость в последний год рассчитывается как:

$$S_{Q-1} = \frac{O_{Q-1}^H + O_{Q-1}^K}{2} = \frac{O_{Q-2}^K + O_{Q-1}^K}{2} = \frac{P\left(1 - \left(\frac{\sigma * \check{r}_i}{100}\right)\right)^{Q-1} + 0}{2} = 0{,}5 * P * \left(1 - \left(\frac{\sigma * \check{r}_i}{100}\right)\right)^{Q-1} \quad (21)$$

Поэтапное последовательное применение выше приведенного набора инструментов позволит приоритетным отраслям экономики страны существенно повысить как свою инвестиционную привлекательность, так и увеличить объемы производства, и как следствие, увеличить доходы компаний.

Кроме того, это позволит проблемным отраслям экономики страны существенно повысить свою инвестиционную привлекательность, увеличить объем производства и доходы, как следствие, обеспечить рост валового внутреннего продукта, что актуально в настоящее время.

Литература

1. Barykina Y.N., Shao Y. Integration of renewable energy sources into energy systems // В сборнике: Ensuring sustainable development in the context of agriculture, energy, ecology and earth science (ESDCA-III-2023) (IOP Conference Series: Earth and Environmental Science). III International scientific and practical conference. Bristol, 2023. С. 12018.

2. Chernykh A.G., Barykina Y.N., Morozevich O.A. Development of methods for minimizing energy losses in electrical networks / IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2022. Т. 1070. № 1. С. 012006.

3. Nechaev A.S., Antipina O.V. Assessing the innovation attractiveness of areas: problems and solutions // Journal of Advanced Research in Law and Economics. 2016. Т. 7. № 3. С. 561-571.

4. Nechaev A.S., Antipina O.V. Assessing the innovation attractiveness of areas: problems and solutions // Journal of Advanced Research in Law and Economics. 2016. Т. 7. № 3. С. 561-571.

5. Rasputina A.V., Nechaev A.S., Ilina E.A. An analysis of the construction industry and the impact of taxation on its development in the Baltic and Scandinavian countries // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Сер. "International Baikal Investment and Construction Forum "Spatial Restructuring of Territories"" 2021. С. 012168.

6. Баранова, И. А. Расширение потенциальных возможностей особых экономико-правовых режимов регионального развития / И. А. Баранова // Управление социально-экономическими системами и правовые исследования: теория, методология и практика: Материалы международной научно-практической конференции, Брянск, 16–17 марта 2017 года. Том I. – Брянск: Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского, 2017. – С. 24-28.

7. Барыкина Ю.Н., Лузгина Я.А. Инновации – основной движущий фактор роста экономики страны // В сборнике: Информатизация и виртуализация экономической и социальной жизни. Материалы IV Межвузовской студенческой научно-практической конференции с международным участием (электронное издание). Иркутский национальный исследовательский технический университет. 2018. С. 200-202.

8. Бахарев, К. И. Современные тенденции развития особых экономико-правовых режимов РФ: региональный аспект / К. И. Бахарев // Стратегия социально-экономического развития общества: управленческие, правовые, хозяйственные аспекты: сборник научных статей 12-й Международной научно-практической конференции, Курск, 17–18 ноября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 37-41.

9. Буньковский, В. И. Особые экономико-правовые режимы регионального и местного развития / В. И. Буньковский // Финансовая экономика. – 2023. – № 4. – С. 12-14.

10. Измалкова, С. А. Особые экономико-правовые режимы как реальный действенный инструмент регионального развития / С. А. Измалкова, В. М. Тихобаев, Н. П. Иватанова // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. – 2016. – № 4-1. – С. 83-91.

11. Марута, В. Г. К вопросу об использовании особых экономико правовых режимов как механизма выравнивания развития регионов / В. Г. Марута // Инновационные кластеры цифровой экономики: драйверы развития: Труды научно-практической конференции с международным участием, Санкт-Петербург, 17–21 мая 2018 года / Под редакцией А.В. Бабкина. – Санкт-Петербург: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», 2018. – С. 268-272.

12. Нечаев А.С. Критерии целесообразности применения лизинга для технического переоснащения ряда предприятий Иркутской области // Ученые записки Российской Академии предпринимательства. 2008. № 16. С. 174-179.

13. Нечаев А.С., Антипина О.В. Необходимость реализации государственных мероприятий в целях повышения эффективности деятельности инновационно-активных предприятий // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2014. № 9 (69). С. 25.

14. Ованесян С.С., Нечаев А.С. Расчет необходимого коэффициента ускорения в управлении амортизацией основных средств // Известия Иркутской государственной экономической академии. 2003. № 3-4. С. 4-8.

15. Схведиани, А. Е. Особые экономико-правовые режимы как механизм выравнивания социально-экономического положения регионов / А. Е. Схведиани, В. Г. Марута // Фундаментальные исследования. – 2018. – № 5. – С. 109-113.

16. Ткачева, Т. Ю. Актуальные направления развития особых экономических зон и технопарков на региональном уровне: инновационный аспект / Т. Ю. Ткачева, К. И. Бахарев // Естественно-гуманитарные исследования. – 2024. – № 3(53). – С. 354-359.

17. Хадыко, А. И. Сравнительный анализ территорий Российской Федерации с особыми экономико-правовыми режимами / А. И. Хадыко, М. С. Сонмезсой, С. Ю. Корнекова // Евразийское пространство: экономика, право, общество. – 2024. – № 11. – С. 90-92.

18. Хубиев, Т. Х. Особые экономические зоны: территория инновационного развития / Т. Х. Хубиев // Экономические и социальные проблемы регионов в условиях развития информационного общества : Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Ставрополь, 18–19 сентября 2017 года. – Ставрополь: Издательство "АГРУС", 2017. – С. 219-222.

Methodological approaches to assessing the effective functioning of zones with special economic and legal regimes

Wei Kei, Barykina Yu.N.

Irkutsk National Research technical university

The article considers methodical approaches to the assessment of effective functioning of zones with special economic and legal regime. The main stages of the organization of special economic zones in the Russian Federation are highlighted, which consist in the initiation of the project of special economic zones; development and approval of the concept; economic substantiation; preparation and approval of the draft legislative act; adoption of the legislative act; creation of the management structure; infrastructural support; attraction of residents; functioning and control; development and expansion. Methods and approaches to the effective implementation of projects in special economic zones are given, which are aimed at creating favorable conditions for attracting investments, development of innovation activity in Russian regions, as well as at ensuring environmental sustainability and social responsibility. A methodology for calculating the main economic indicators of the tax resident of SEEZs, taking into account correction coefficients, has been developed, which allows to significantly save the amount of payments, as well as to increase the investment attractiveness of regions.

Keywords: special economic and legal regimes, privileges, taxes, customs payments, investment activity, region, resident.

References

1. Barykina Y.N., Shao Y. Integration of renewable energy sources into energy systems // In the collection: Ensuring sustainable development in the context of agriculture, energy, ecology and earth science (ESDCA-III-2023) (IOP Conference Series: Earth and Environmental Science). III International scientific and practical conference. Bristol, 2023, pp. 12018.
2. Chernykh A.G., Barykina Y.N., Morozevich O.A. Development of methods for minimizing energy losses in electrical networks / IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2022. T. 1070. No. 1. S. 012006.
3. Nechaev A.S., Antipina O.V. Assessing the innovation attractiveness of areas: problems and solutions // Journal of Advanced Research in Law and Economics. 2016. T. 7. No. 3. P. 561-571.
4. Nechaev A.S., Antipina O.V. Assessing the innovation attractiveness of areas: problems and solutions // Journal of Advanced Research in Law and Economics. 2016. T. 7. No. 3. P. 561-571.
5. Rasputina A.V., Nechaev A.S., Ilina E.A. An analysis of the construction industry and the impact of taxation on its development in the Baltic and Scandinavian countries // In the collection: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Ser. "International Baikal Investment and Construction Forum "Spatial Restructuring of Territories"" 2021. P. 012168.
6. Baranova, I. A. Expanding the potential of special economic and legal regimes of regional development / I. A. Baranova // Management of socio-economic systems and legal research: theory, methodology and practice: Proceedings of the international scientific and practical conference, Bryansk, March 16-17, 2017. Volume I. - Bryansk: Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, 2017. - P. 24-28.
7. Barykina Yu.N., Luzgina Ya.A. Innovations are the main driving force behind the country's economic growth // In the collection: Informatization and virtualization of economic and social life. Proceedings of the IV Interuniversity Student Scientific and Practical Conference with International Participation (electronic publication). Irkutsk National Research Technical University. 2018. P. 200-202.
8. Bakharev, K. I. Modern trends in the development of special economic and legal regimes of the Russian Federation: regional aspect / K. I. Bakharev // Strategy of socio-economic development of society: managerial, legal, economic aspects: collection of scientific articles of the 12th International Scientific and Practical Conference, Kursk, November 17-18, 2022. - Kursk: South-West State University, 2022. - P. 37-41.
9. Bunkovsky, V. I. Special economic and legal regimes of regional and local development / V. I. Bunkovsky // Financial Economics. - 2023. - No. 4. - P. 12-14.
10. Izmalkova, S. A. Special economic and legal regimes as a real effective instrument of regional development / S. A. Izmalkova, V. M. Tikhobaev, N. P. Ivatanova // Bulletin of Tula State University. Economic and legal sciences. - 2016. - No. 4-1. - P. 83-91.
11. Maruta, V. G. On the issue of using special economic and legal regimes as a mechanism for equalizing the development of regions / V. G. Maruta // Innovative clusters of the digital economy: development drivers: Proceedings of the scientific and practical conference with international participation, St. Petersburg, May 17-21, 2018 / Edited by A.V. Babkin. - St. Petersburg: Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University", 2018. - P. 268-272.
12. Nechaev A.S. Criteria for the feasibility of using leasing for technical re-equipment of a number of enterprises in the Irkutsk region // Scientific Notes of the Russian Academy of Entrepreneurship. 2008. No. 16. P. 174-179.
13. Nechaev A.S., Antipina O.V. The need to implement government measures to improve the efficiency of innovative enterprises // Management of Economic Systems: electronic scientific journal. 2014. No. 9 (69). P. 25.
14. Ovanesyan S.S., Nechaev A.S. Calculation of the required acceleration coefficient in the management of depreciation of fixed assets // Bulletin of the Irkutsk State University of Economics. 2003. No. 3-4. P. 4-8.
15. Skhvediani, A. E. Special economic and legal regimes as a mechanism for equalizing the socio-economic situation of regions / A. E. Skhvediani, V. G. Maruta // Fundamental research. - 2018. - No. 5. - P. 109-113.
16. Tkacheva, T. Yu. Actual directions of development of special economic zones and technology parks at the regional level: innovative aspect / T. Yu. Tkacheva, K. I. Bakharev // Natural Sciences and Humanities Research. - 2024. - No. 3 (53). - P. 354-359.
17. Khadyko, A. I. Comparative analysis of the territories of the Russian Federation with special economic and legal regimes / A. I. Khadyko, M. S. Sonmezsoy, S. Yu. Kornekova // Eurasian space: economy, law, society. - 2024. - No. 11. - P. 90-92.
18. Khubiev, T. Kh. Special economic zones: territory of innovative development / T. Kh. Khubiev // Economic and social problems of regions in the context of development of the information society: Collection of materials of the International scientific and practical conference, Stavropol, September 18-19, 2017. - Stavropol: Publishing house "AGRUS", 2017. - P. 219-222.

Особенности внешнеторговой деятельности регионов в условиях санкционных ограничений

Бездудная Анна Герольдовна
д.э.н., профессор заведующий кафедры менеджмента и инноваций, Санкт-Петербургский государственный экономический университет

Краснова Ольга Сергеевна
старший преподаватель кафедры менеджмента и инноваций, Санкт-Петербургский государственный экономический университет

В статье рассматриваются процессы, которые связаны с изменением государственных торговых связей, в условиях, сопряженных с высокой степенью риска и неопределенности. Санкционные ограничения по отношению к Российской Федерации оказывают существенное влияние на развитие регионов страны. При этом следует отметить, что зависимость регионального роста от внешнеторговых операций в различных субъектах существенно отличается друг от друга. В первую очередь, это обусловлено спецификой территориального развития и наличием либо отсутствием необходимой ресурсно-сырьевой и технологической базы для осуществления взаимовыгодных торговых сделок. В данной статье приводится анализ внешнеторговой деятельности в регионах Российской Федерации.

Ключевые слова: внешнеторговая деятельность, региональное развитие, санкционные ограничения, экспорт, импорт, сальдированный результат внешнеторговой деятельности.

Актуальность исследования

Развитие территорий всегда сопряжено с периодами роста и спада. В теории кризисов и катастроф отмечается, что все развивается циклично, имеют место колебания в рамках перехода от одной стадии роста к другой. Без экономических потрясений невозможно добиться качественно нового развития территорий, поскольку они создают толчок для преодоления сложных состояний и выхода на принципиально иной уровень состояния систем. Предполагается, что именно в период кризисов экономических систем появляется возможность избавиться от устаревших элементов и использовать имеющийся потенциал для развития актуальных направлений территориального роста [1-4].

Именно региональный уровень является основополагающим в формировании внешнеэкономического потенциала Российской Федерации.

Исследователи отмечают, что для реализации внешнеторговой деятельности в условиях санкционных ограничений важна обеспеченность необходимой инфраструктурой, которая позволяет снизить затраты на доставку товаров, а также ускорить логистические процессы и повысить общий уровень внешнеторговой конкурентоспособности отдельных субъектов Российской Федерации. Также важно поддерживать инновационную активность в регионах, поскольку она оказывает положительное влияние на развитие региональных процессов [5].

В настоящее время ведение внешнеторговой деятельности в Российской Федерации сопряжено с беспрецедентным наращиванием санкционного давления со стороны стран Запада. При этом активизируется взаимодействие с государствами ближнего зарубежья, Африки и странами Азии. Такая переориентация требует значительных временных и финансовых затрат и предполагает некоторое замедление темпов социально-экономического роста в краткосрочной перспективе [6].

Одним из альтернативных путей удовлетворения внутренних потребностей населения при отсутствии налаженных каналов внешнеторгового взаимодействия с дружественными странами является реализация механизма параллельного импорта.

В современных условиях его применение обусловлено целым рядом причин. Во-первых, наличием ценовой дискриминации в различных государствах и экономических зонах. Во-вторых, имеют место экономико-правовые ограничения, связанные с соблюдением законодательства в области внешней торговли.

Подобные проблемы возникают при необходимости осуществления закупок в том случае, если потребность в импортируемых товарах не может быть удовлетворена собственными силами или в рамках взаимодействия со странами-партнерами [7].

Обеспечение экономического роста является одной из приоритетных задач развития государства. Следует отметить, что ее достижение во многом зависит от наличия конкурентных преимуществ в области внешней торговли. Успех территориальной конкурентной борьбы во многом зависит от инноваций. Однако, реализация стратегических планов и программ, направленных на обеспечение экономического развития, предполагает не только точечную разработку и внедрение конкретных нововведений, но и существенную переориентацию способов и приемов организации хозяйственной деятельности на новый лад.

Таким образом, рассмотренные исследования в области внешнеторговой деятельности позволяют сформулировать вывод о том, что региональный уровень является важнейшим элементом в обеспечении устойчивого экономического развития государства в условиях санкционных ограничений. Эффективная реализация торговой деятельности регионами во многом зависит не только от наличия нужных ресурсов для ее осуществления, но и от того, насколько реализуемая внешняя политика является комплексной и системной.

Цель и задачи исследования.

Цель исследования заключатся в анализе региональных особенностей внешнеэкономической деятельности в условиях санкционных ограничений.

В соответствии с сформулированной целью, были определены задачи исследования:

• расчет и анализ сальдо экономической деятельности в субъектах Российской Федерации;

• определение воспроизводственных характеристик социально-экономического развития регионов;

• расчет и оценка средних динамических параметров в экспортоориентированных и импортозависимых регионах;

• формулировка выводов о социально-экономическом развитии в различных с точки зрения характера сальдированного результата субъектах Российской Федерации

Практическая значимость исследования состоит в том, что полученные результаты могут быть использованы при планировании курса развития регионов с учетом реализации их внешнеторговых возможностей.

Методы и методика исследования

Для того, чтобы проанализировать региональные особенности внешнеэкономической деятельности, применялись общелогические и специальные методы, в частности, анализ, сравнение, обобщение и т.д.

Для исследования внешнеэкономической деятельности регионов в условиях санкционных ограничений была предложена следующая последовательность шагов.

На первом этапе было определено сальдо внешней торговли для регионов Российской Федерации по формуле (1):

$$С_i = Э_i - И_{i,} \quad (1)$$

где Ci – значение сальдо для i региона,

Эi – значение экспорта для i региона;

Иi – значение импорта для i региона.

Таким образом, если значение Ci положительно, можно сделать вывод об экспортоориенрированном состоянии i региона в течение анализируемого периода времени t. Отрицательное значение сальдо свидетельствует о наличии импортозависимости субъекта.

На втором этапе были определены средние воспроизводственные характеристики изменения величины валового регионального продукта для регионов, отнесенных по результатам расчетов в рамках первого этапа к экспортоориентированной или импортозависимой группе, по формуле (2):

$$T_{ср} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_{n-1}}}, \quad (2)$$

Выбор ВРП в качестве показателя оценки развития экспортоориентированных и импортозависимых регионов обусловлен тем, что он является одной из основных характеристик социально-экономического роста территорий.

Для анализа средних темповых характеристик по определенным на основании расчета сальдо внешней торговли региональным группам применялась формула средней геометрической (3) и (4):

$$Д_э = \sqrt[k]{\prod_1^k Т_{ср..э}}, \quad (3)$$

$$Д_и = \sqrt[m]{\prod_1^m Т_{ср..и}}, \quad (3)$$

Где Дэ – средняя динамика наращения темпов социально-экономического развития экспортоориентированных регионов,

Ди – средняя динамика наращения темпов социально-экономического развития импортозависимых регионов;

k – количество экспортоориентированных субъектов;

m – количество импортозависимых субъектов.

Результаты исследования

Внешнеторговую деятельность Российской Федерации принято рассматривать в контексте взаимодействия со странами Запада и СНГ.

На рисунках 1 и 2 представлена динамика экспорта и импорта в целом по Российской Федерации за период с 2000 по 2021 год (с 2022 года публикации данных статистики внешней торговли приостановлены).

По представленным графиками видно, что для внешней торговли со странами Запада характерна большая степень колеблемости анализируемых параметров. Это отражается в нелинейном характере изменения кривых, описывающих особенности внешнеторгового взаимодействия с государствами дальнего зарубежья, с течением времени.

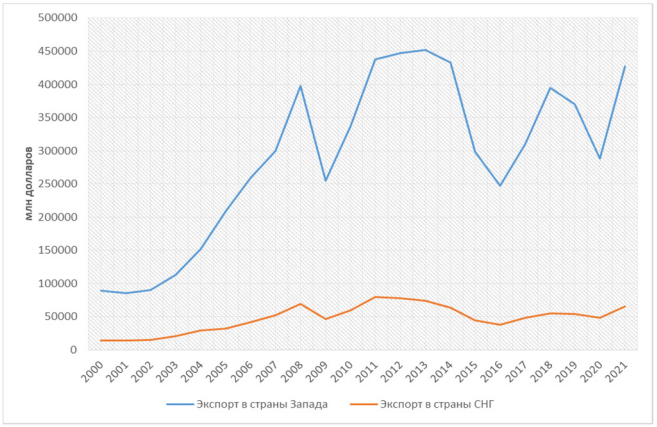


Рисунок 1 – Динамика экспорта из регионов Российской Федерации

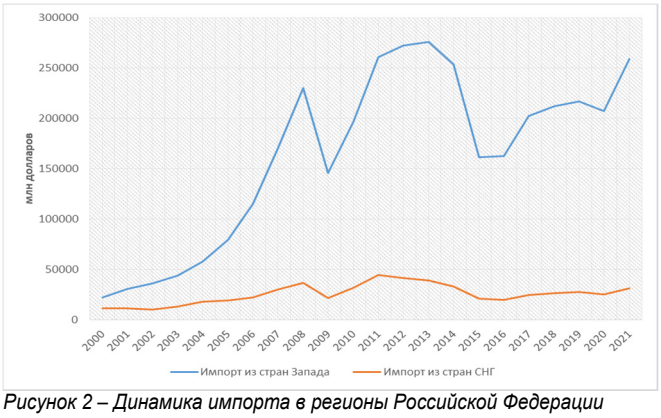


Рисунок 2 – Динамика импорта в регионы Российской Федерации

Для динамики экспорта и импорта со странами СНГ характерна большая степень линейности, однако, сделать однозначный вывод о прогрессивном или регрессивном взаимодействии не представляется возможным, так как имеются периоды как роста, так и спада анализируемых параметров, причем колеблемость признаков относительно среднего является также относительно высокой.

Для оценки особенностей внешнеторговой деятельности в регионах было определено сальдо как разность экспорта и импорта. В результате было выявлено, что 79% субъектов Российской Федерации являются экпортоориентированными.

Среднегодовые темповые характеристики изменения величины валового регионального продукта для различных групп регионов представлены на рисунках 3 и 4.

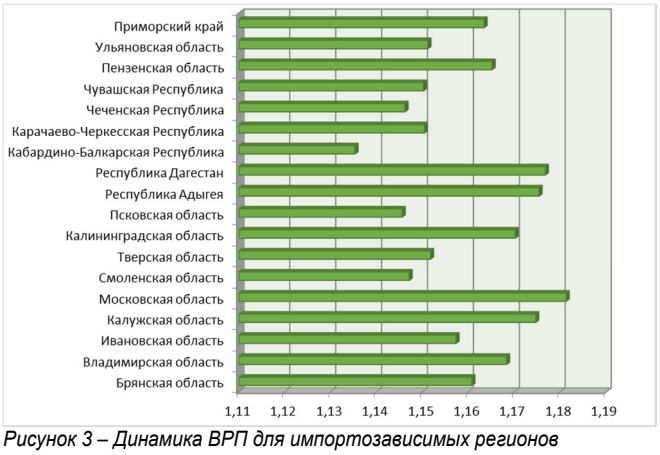


Рисунок 3 – Динамика ВРП для импортозависимых регионов

По итогам расчёта среднего темпа изменения ВРП для определённых на основе вычисления сальдированного результата групп можно сделать вывод о том, что воспроизводственные характеристики экспортоориентированных регионов на 2,17% выше, чем в импортозависимых субъектах.

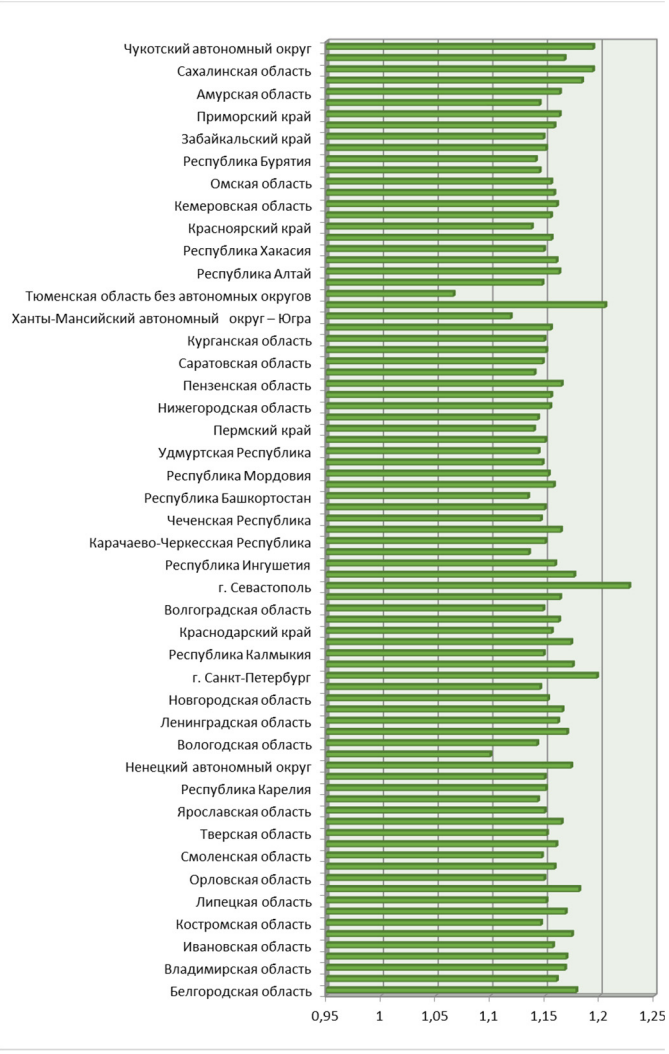


Рисунок 4 – Динамика ВРП для экспортоориентированных регионов

Таким образом, проводимая на региональном уровне политика по вопросам осуществления внешнеторговой деятельности должна учитывать важность обеспечения технологического суверенитета и продуктовой безопасности в сложных кризисных условиях. Несмотря на ограниченность трудовых, финансовых, технических и иных ресурсов, важно реализовать на региональном уровне возможность развития территорий. Как подтверждают результаты вычислений, социально-экономический рост в экспортоориентированных субъектах является выше, чем в импортозависимых.

Дальнейшее направление исследования видится в анализе развития отдельных региональных процессов, а также в выявлении взаимосвязей между результатами внешнеторговых операций и состояниями социально-экономических систем. Также планируется построение моделей, описывающих особенности развития внешней торговли в различных с точки зрения ресурсного потенциала регионах страны.

Литература

1. Чечулин , И.А. Теоретико-методологические подходы к исследованию кризисных процессов / И.А. Чечулин . - DOI 10.52957/22213260_2022_9_113. - Текст : электронный // Теоретическая экономика. - 2022 - №9. - С.113-120.

Миркин Я.М. Трансформация экономической и финансовой структур мира: воздействие растущих шоков катастроф // Контуры глобальных трансформаций: политика, экономика, право. 2020. Т. 13. № 4. С. 97-116. DOI: 10.23932/2542-0240-2020-13-4-5

Смирнов Ф.А., Головков А.В. От кризисогенности глобального развития к преобразованию мировой финансово-экономической архитектуры // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экономика. 2021. Т. 29. № 1. С. 210-222. http://dx.doi.org/10.22363/2313-2329-2021-29-1-210-222

Веселовский М.Я., Николаев В.И. Промышленность Московского региона как ключевой фактор в преодолении кризисного состояния российской экономики // BENEFICIUM. 2021. № 1(38). С. 83-89. DOI: 10.34680/BENEFICIUM.2021.1(38).83-89

Шутаева А.Е. Побирченко В.В. Внешнеторговая деятельность регионов России в современных условиях // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2023. Том 9 (19). Вып. 3 – с. 357-369.

Линецкий А.Ф. Внешнеторговая деятельность России и субъектов Федерации в современных геополитических условиях // Теория и практика общественного развития. 2022. № 5. С. 29-34. https://doi.org/10.24158/tipor.2022.5.4.

Федотов А.Н. Использование механизма параллельного импорта в системе внешнеторговых отношений в условиях глобальных экономических изменений / А.Н. Федотов, С.В. Щепина. — DOI 10.17150/2411-6262.2023.14(3).1158-1170. — EDN RTWTYY // Baikal Research Journal. — 2023. — Т. 14, № 3. — С. 1158-1170.

Features of foreign trade activities of regions under sanctions restrictions

Bezdudnaya A.G., Krasnova O.S.
St. Petersburg State Economic University

The article examines the processes associated with changes in state trade relations in conditions associated with a high degree of risk and uncertainty. Sanction restrictions in relation to the Russian Federation have a significant impact on the development of the country's regions. It should be noted that the dependence of regional growth on foreign trade operations in different entities differs significantly from each other. First of all, this is due to the specifics of territorial development and the presence or absence of the necessary resource and raw material and technological base for the implementation of mutually beneficial trade transactions. This article provides an analysis of foreign trade activities in the regions of the Russian Federation.

Keywords: foreign trade activities, regional development, sanctions restrictions, export, import, net result of foreign trade activities.

References

1. Chechulin, I.A. Theoretical and methodological approaches to the study of crisis processes / I.A. Chechulin. - DOI 10.52957/22213260_2022_9_113. - Text: electronic // Theoretical Economics. - 2022 - No. 9. - P. 113-120.
2. Mirkin Ya.M. Transformation of the economic and financial structures of the world: the impact of growing disaster shocks // Contours of global transformations: politics, economics, law. 2020. Vol. 13. No. 4. P. 97-116. DOI: 10.23932/2542-0240-2020-13-4-5
3. Smirnov F.A., Golovkov A.V. From the Crisis Genesis of Global Development to the Transformation of the World Financial and Economic Architecture // Bulletin of Peoples' Friendship University of Russia. Series: Economy. 2021. Vol. 29. No. 1. Pp. 210-222. http://dx.doi.org/10.22363/2313-2329-2021-29-1-210-222
4. Veselovsky M.Ya., Nikolaev V.I. Industry of the Moscow Region as a Key Factor in Overcoming the Crisis State of the Russian Economy // BENEFICIUM. 2021. No. 1(38). Pp. 83-89. DOI: 10.34680/BENEFICIUM.2021.1(38).83-89
5. Shutaeva A.E., Pobirchenko V.V. Foreign trade activities of Russian regions in modern conditions // Geopolitics and ecogeodynamics of regions. 2023. Vol. 9 (19). Issue. 3 – pp. 357-369.
6. Linetsky A.F. Foreign trade activities of Russia and constituent entities of the Federation in modern geopolitical conditions // Theory and practice of social development. 2022. No. 5. pp. 29-34. https://doi.org/10.24158/tipor.2022.5.4.
7. Fedotov A.N. Use of the parallel import mechanism in the system of foreign trade relations in the context of global economic changes / A.N. Fedotov, S.V. Shchepina. — DOI 10.17150/2411-6262.2023.14(3).1158-1170. — EDN RTWTYY // Baikal Research Journal. - 2023. - T. 14, No. 3. - P. 1158-1170.

Моделирование стратегии цифровизации рынка юридических услуг Донецкой Народной Республики

Бессарабов Владислав Олегович
доктор экономических наук, доцент, заведующий кафедрой информационных систем и технологий управления, Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила-Туган Барановского, bessarabov93@gmail.com

Демидов Сергей Сергеевич
старший преподаватель кафедры правовых политических наук, Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила-Туган Барановского, serzh.demidoff@yandex.ru

Статья посвящена моделированию стратегии цифровизации рынка юридических услуг Донецкой Народной Республики. В исследовании предложена инструментальная модель стратегии цифровизации, учитывающая специфику региона и представляющая собой дорожную карту внедрения цифровых технологий в функционирование рынка юридических услуг Донецкой Народной Республики. Акцентировано внимание на том, что разработка включает в себя цели, задачи, конкретные мероприятия, этапы реализации и ключевые показатели эффективности, что делает ее «эталонным» ориентиром трансформации рынка юридических услуг. В результате реализации стратегии прогнозируется повышение эффективности работы юридических фирм, снижение издержек, расширение доступа населения к юридическим услугам и повышение конкурентоспособности регионального рынка юридических услуг.
Ключевые слова: юридические услуги, рынок юридических услуг, юридические фирмы, цифровизация, стратегии цифровизации технологии, региональная экономика.

Указом Главы Донецкой Народной Республики от 29.12.2023 г. № 644 «Об утверждении Стратегии в области цифровой трансформации отраслей экономики, социальной сферы и государственного управления Донецкой Народной Республики» принята стратегия, подразумевающая цифровую трансформацию следующих сфер: государственное управление, безопасность, транспорт и логистика, образование и наука, социальная сфера, культура, экология и природопользование, строительство, развитие городской среды. Однако, из анализа содержания данной стратегии, следует, что вопросы цифровой трансформации сферы экономики практически не затронуты, что актуализирует разработку стратегии цифровизации рынка юридических услуг Донецкой Народной Республики.

Мы склонны полагать, что можно выделить несколько ключевых направлений, которые определяют успешность цифровой трансформации рынка юридических услуг. К ним относятся: готовность нормативной базы к изменениям, необходимость развития инфраструктуры для обеспечения доступа к цифровым сервисам, формирование цифровой грамотности исполнителей и заказчиков услуг, а также разработка новых бизнес-моделей, учитывающих возможности цифровых технологий.

Цифровизация платформы по предоставлению трансграничных государственных юридических услуг, как демонстрирует пример Шанхайской организации сотрудничества, открывает новые горизонты для международного сотрудничества в юридической сфере, упрощая доступ к правовой помощи и сокращая транзакционные издержки [6]. Этот опыт может быть адаптирован и применен в других регионах и международных организациях.

Другими словами, представленные работы формируют комплексное представление о вызовах и возможностях, связанных с цифровизацией рынка юридических услуг, подчеркивая необходимость системного подхода и учета специфических условий каждого региона и организации, однако необходимо более подробное исследование стратегий цифровизации рынка юридических услуг для Донецкой Народной Республики и следует отметить, что предлагаемая стратегия цифровизации рынка юридических услуг ДНР (с учетом положений [8]) должна учитывать несколько ключевых факторов.

1) необходимо определить приоритетные направления для внедрения цифровых технологий (к примеру, автоматизация рутинных процессов, таких как подготовка типовых документов и поиск прецедентов, разработка онлайн-платформ для взаимодействия между юристами и клиентами, создание цифровых баз знаний с актуальной юридической информацией и нормативно-правовой базой ДНР).

2) необходимо обеспечить доступность цифровых инструментов для всех участников рынка, включая небольшие юридические фирмы и частнопрактикующих юристов, что возможно путем предоставления субсидий, организации обучающих программ и разработки доступных по цене SaaS-решений.

Для реализации стратегии цифровизации необходимы совместные усилия со стороны государства (которое должно играть роль координатора и регулятора, обеспечивая благоприятную правовую среду для развития цифровых технологий и стимулируя инновации), юридических фирм (разрабатывающих современные и эффективные цифровые решения) и различных профессиональных юридических ассоциаций (участвующих в разработке стандартов и обучении юристов, занимающихся разработкой цифровых решений для рынка юридических услуг.

Исходным пунктом реализации вышесказанного должно быть четкое понимание, что разработка стратегии цифровизации рынка юридических услуг должна основываться на принципах, учитывающих специфику региона и его текущее состояние:

– принцип целесообразности и приоритетности (стратегия должна фокусироваться на наиболее актуальных проблемах и потребностях рынка, а не стремиться к всеобъемлющей и нереалистичной цифровизации всего спектра социально-экономических отношений,

этому должно способствовать определение приоритетных направлений, начиная с наиболее эффективных и легко реализуемых проектов);

– принцип последовательности (стратегия должна предусматривать поэтапную реализацию, с четким определением этапов, индикаторов и контрольных точек, особенно для пилотных проектов, чтобы оценить эффективность и скорректировать дальнейшие шаги);

– принцип доступности (мероприятия в рамках стратегии должны быть доступны для всех участников рынка юридических услуг, вне зависимости от их размера, технических возможностей и уровня цифрового развития, для чего кроме всего прочего необходимо обеспечить доступ к необходимой инфраструктуре и обучению);

– принцип интеграции (в рамках стратегии цифровые решения должны быть интегрированы в существующие системами и базы данных субъектов рынка юридических услуг, что позволит избежать дублирования информации и повысить эффективность работы и качество оказываемых услуг);

– принцип координации (стратегия должна учитывать систематическое взаимодействие всех участников рынка юридических услуг, в рамках, например, единой цифровой платформы);

– принцип экономичности (планируемые мероприятия в рамках единой стратегии должны быть экономически обоснованными и приносить ощутимую экономическую выгоду всем участникам рынка, а затраты на их реализацию не больше потенциального (альтернативного) дохода.

В целом если говорить о реализации указанных выше принципов, все они, так или иначе, направлены на развитие рынка юридическим услуг через призму цифровизации взаимовоздействия как их исполнителей, так и заказчиков через призму деятельность государственных органов, общественных организаций, средств массовой информации и т.д. Другими словами, влияние цифровых технологий помогает юристам работать эффективнее, а клиентам получать качественную и своевременную правовую помощь.

Такой, своего рода, субъектно-объектный подход (юридическая фирма – услуга; клиент – услуга), по нашему мнению, должен реализовываться в рамках соответствующей модели стратегии цифровизации рынка юридических услуг Донецкой Народной Республики. При этом, такая модель должна являться:

– формой систематизации знаний, симбиозом очевидных положений и новых представлений о логике цифровизации рынка юридических услуг, демонстрировать реальность через призму будущих «эталонных» ее параметров;

– средством концентрации практических действий, представленных в виде, своего рода, дорожной карты для достижения поставленных целей и, как указано выше, формирования необходимых параметров для реальности рынка юридических услуг;

– инструментом интеграции знаний о развитии рынка юридических услуг в практическую деятельность и наоборот.

Вышесказанное, по нашему мнению, гармонично соединяется в инструментальной модели стратегии цифровизации рынка юридических услуг в Донецкой Народной Республике, которая представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Инструментальная модель стратегии цифровизации рынка юридических услуг в Донецкой Народной Республике (авторская разработка)

Главная цель стратегии цифровизации рынка юридических услуг – создать доступный, эффективный, прозрачный и клиентоориентированный рынок юридических услуг, используя цифровые технологии. Достижение этого становится возможным при формировании, своего рода, каскада подцелей и соответствующих задач, решение которых формирует параметры цифровизации рынка юридических услуг.

Реализация первой подцели (параметр – доступность) связанная с повышением доступности юридических услуг требует решения ряда первостепенных задач:

– расширения доступа к юридическим услугам для всех слоев населения, включая малообеспеченных и жителей отдаленных районов;

– уменьшения стоимости юридических услуг за счет автоматизации и оптимизации процессов;

– развития цифровой платформы для оказания юридических консультаций и услуг и др.

Вторая подцель (параметр – эффективность) достигается путем повышения эффективности юридических услуг, что связано, как минимум, с:

– внедрением цифровых инструментов автоматизации рутинных задач (составление документов, анализ информации, управление делами и т.д.);

– повышением производительности труда работников юридических фирм за счет использования технологий искусственного интеллекта и больших данных.

Повышение качества юридических услуг предстает в качестве третьей подцели (параметр – надежность), реализация которой предполагает:

– развитие системы контроля качества юридических услуг, основанной на использовании аналитических данных;

– использование цифровых инструментов для обеспечения более точного и объективного анализа информации, необходимой для качественного оказания юридических услуг.

Достижение четвертой подцели (параметр – инновационность) способствует развитию инноваций на рынке юридических услуг через:

– стимулирование создания и внедрения новых технологических решений для субъектов рынка юридических услуг;

– поддержание LegalTech-стартапов и компаний, разрабатывающих инновационные продукты и сервисы, особенно применительно к рынку юридических услуг.

Решению указанных выше задач способствует ряд мероприятий, сущностная характеристика которых представлена в таблице 1. Их реализация позволит перекрёстно и системно решать задачи подцелей стратегии цифровизации рынка юридических услуг Донецкой Народной Республики, с учетом указанных выше параметров.

Таблица 1

Мероприятия в рамках реализации стратегии цифровизации рынка юридических услуг в Донецкой Народной Республике (фрагмент, составлено автором)

Мероприятие	Направления реализации мероприятия	Сущностная характеристика
1	2	3
Развитие LegalTech-инфраструктуры	Создание региональной LegalTech-платформы	Платформа для обмена опытом, данными и решениями между субъектами рынка юридических услуг, а также для доступа к цифровым сервисам и инструментам их оказания
	Поддержка LegalTech-стартапов	Предоставление грантов, льготных кредитов и доступа к технологической инфраструктуре для стартапов в сфере юридических услуг
	Развитие технологических кластеров	Создание центров компетенций и инноваций в области LegalTech
Развитие онлайн-юридических сервисов	Создание портала государственных юридических услуг	Обеспечение доступа к юридической помощи и информации через Интернет
	Поддержка частных онлайн-платформ	Создание условий для развития онлайн-платформ для юридических консультаций и услуг
	Разработка стандартов качества для онлайн-юридических услуг	Установление требований к качеству и безопасности онлайн-сервисов в сфере юридических услуг
Цифровизация юридических процессов	Внедрение электронного документооборота	Обязательное использование электронных документов в юридической практике и в отношениях с государственными органами
	Внедрение электронной подписи	Использование электронной подписи для заверения документов и заключения договоров

Трудно поспорить с тем, что применение инструментов реализации исследуемой нами стратегии, которые были рассмотрены в таблице 2 неизбежно приведет к значительным позитивным изменениям на рынке юридических услуг, делая его более современным, эффективным и доступным для различных категорий населения. Именно такие инструменты должны быть положены в основу соответствующих механизмов (табл. 2), действие которых абсолютизируется в рамках предложенной нами ранее инструментальной модели стратегии цифровизации рынка юридических услуг в Донецкой Народной Республике.

Так, мы склонны полагать, что для реализации соответствующей стратегии необходимым является симбиоз действий, как минимум, механизмов: государственной поддержки и регулирования рынка юридических услуг; развития инфраструктуры рынка юридических услуг; стимулирования спроса и предложения на рынке юридических услуг; развития партнерства и сотрудничества на рынке юридических услуг; мониторинга и оценки результатов функционирования рынка юридических услуг.

Детализация указанных выше механизмов через призму направлений и векторов (табл. 3) позволяют комплексно рассмотреть процесс их реализации, акцентируя внимание на их взаимосвязи. Стоит отметить, что успешная реализация стратегии требует скоординированных усилий государства, бизнеса, экспертного сообщества и граждан. Постоянный мониторинг, оценка и корректировка позволят добиться поставленных целей и создать эффективный, доступный и прозрачный рынок юридических услуг в Донецкой Народной Республике.

Так, направления и векторы реализации механизмов стратегии цифровизации рынка юридических услуг в Донецкой Народной Республике можно представить в виде отдельных процессов, и соответствующих этапов, объединяющих вовлеченные стороны, действия и результаты.

Направления реализации указанных механизмов, результаты которых рассматриваются в рамках единой стратегии, в нашем случае цифровизации рынка юридических услуг, позволяют лучше понять, как конкретные шаги, действия и процессы взаимосвязаны и взаимообусловлены при достижении каскада поставленных целей. Важно отметить, что реализация такой стратегии требует слаженной работы всех участников, эффективного управления и постоянного мониторинга соответствующих параметров.

При этом именно такие параметры (табл. 3) во многом предопределили логику элементов в представленной ранее инструментальной модели стратегии цифровизации рынка юридических услуг в Донецкой Народной Республике.

Таблица 2

Механизмы реализации стратегии цифровизации рынка юридических услуг в Донецкой Народной Республике (составлено автором)

Направления реализации механизма	Векторы реализации механизма	Пример реализации
1	2	3
Механизм государственной поддержки и регулирования рынка юридических услуг		
Финансовая поддержка	*Гранты и субсидии.* Предоставление грантов и субсидий LegalTech-стартапам, юридическим фирмам и учебным заведениям на разработку и внедрение цифровых решений	Гранты на разработку платформ для онлайн-медиации или на внедрение систем управления делами
	Льготное кредитование. Предоставление льготных кредитов для приобретения программного обеспечения, оборудования и для обучения персонала	Кредиты на покупку электронных библиотек юридической литературы или на создание онлайн-платформ
	Налоговые льготы. Предоставление налоговых льгот для компаний, инвестирующих в разработку и внедрение LegalTech	Льготы по налогу на прибыль для компаний, производящих LegalTech-продукты
Нормативно-правовое регулирование	*Разработка и принятие законов и подзаконных актов.* Регулирование электронного документооборота, электронных подписей, онлайн-юридических консультаций и других форм цифровой юридической практики	Закон об электронном документообороте в судах, постановление о порядке проведения онлайн-медиации
	Создание стандартов и регламентов. Разработка стандартов качества для онлайн-юридических услуг, защиты персональных данных, квалификации онлайн-юристов и других аспектов	Стандарт для оказания онлайн-консультаций, включающий требования к безопасности данных, квалификации консультанта и продолжительности консультации
	Упрощение административных процедур. Снижение админи-	Упрощенная процедура аккредитации онлайн-

	стративных барьеров для ведения бизнеса в сфере LegalTech, упрощение процедур регистрации и лицензирования	платформ для оказания юридических услуг
Государственные закупки	*Приоритет для цифровых решений.* Закупка государственными органами цифровых решений и услуг у LegalTech-компаний	Закупка электронных систем документооборота для судов и органов государственной власти
	Финансирование пилотных проектов. Финансирование пилотных проектов по тестированию и внедрению цифровых решений в государственных юридических организациях	Пилотный проект по внедрению онлайн-медиации в судах.

Представленные ключевые параметры и показатели помогут, с одной стороны, оценить, насколько успешно реализуется стратегия цифровизации рынка юридических услуг в Донецкой Народной Республике (о чем речь шла, например, в предыдущих исследованиях [9; 10; 11; 12; 13; 14]), а с другой результат их расчета (принятия во внимание) будет способствовать принятию обоснованных управленческих решений, основанных, в первую очередь, на фактографической информации. Однако, здесь также важно подчеркнуть, что общий вывод от эффективности реализации предложенной стратегии должен определяться после, как минимум, оценки: объёмов оказанных юридических услуг при помощи цифровых технологий; динамики роста рынка юридических услуг; готовности юридических фирм к цифровизации и т.п.

При этом, симбиоз вышесказанного в рамках инструментальной модели стратегии цифровизации рынка юридических услуг в Донецкой Народной Республике позволит при её реализации получить следующие результаты:

1) увеличить доступность юридических услуг для всех слоев населения;

2) повысить эффективность юридических услуг и снизить издержки при их оказании;

3) улучшить качество и прозрачность оказания юридических услуг;

4) создать новые рабочие места в сфере разработки программного обеспечения для рынка юридических услуг;

5) усилить конкуренцию и внедрить цифровые технологии в деятельность субъектов рынка юридических услуг [15;16].

Таблица 3

Ключевые параметры и показатели стратегии цифровизации рынка юридических услуг в Донецкой Народной Республике (фрагмент, составлено автором)

Параметр цифровизации	**Показатель**	**Комментарий**
1	**2**	**3**
Доступность	Процент населения, имеющего доступ к онлайн-юридическим консультациям	Измеряется как отношение числа людей, имеющих доступ к интернету и знающих о возможности получения онлайн-консультаций, к общей численности населения
	Количество онлайн-запросов на юридическую помощь	Считается количество запросов, поступающих через онлайн-платформы, порталы и приложения
	Средняя стоимость онлайн-консультации/услуги	Средняя стоимость консультации или услуги, предоставляемой через цифровые каналы
	Географическое покрытие	Оценка доступности услуг в различных районах. Процент населения, проживающего в отдаленных регионах, получившего юридическую помощь онлайн
	Уровень цифровой грамотности населения	Процент населения, способного использовать цифровые инструменты для доступа к юридическим услугам
	Количество обращений через портал государственных юридических услуг	Отслеживание количества обращений и типов запросов через государственный портал
	Количество бесплатных консультаций, предоставленных через онлайн-сервисы	Оценка доступности бесплатной помощи, предоставляемой онлайн
Эффективность	Среднее время обработки запроса	Время от поступления запроса до его решения (консультация, подготовка документа и т.д.)
	Процент автоматизированных задач	Доля юридических процессов, которые были автоматизированы с помощью цифровых инструментов
	Снижение затрат на администрирование	Сумма затрат на административную работу после внедрения

Таким образом, моделирование стратегии цифровизации рынка юридических услуг представляет собой комплексную, детально проработанную и реалистичную дорожную карту, направленную на внедрение цифровых технологий. Для этого в ходе исследования предложена соответствующая инструментальная модель, являющаяся по своей сути ориентиром трансформации рынка юридических услуг в Донецкой Народной Республике, а по содержанию – перспективным документом, который включает в себя каскад целей и задач, а также конкретные мероприятия, этапы реализации и измеримые ключевые показатели эффективности.

Отметим, что в результате реализации стратегии цифровизации рынка юридических услуг ДНР ожидается повышение эффективности работы юридических фирм, снижение издержек, расширение доступа к юридическим услугам для населения и повышение конкурентоспособности регионального рынка юридических услуг. Внедрение цифровых технологий позволит исполнителям услуг сосредоточиться на более сложных и творческих задачах (например, маркетинговых исследованиях в сфере юридических услуг [17]), что в конечном итоге приведет к улучшению качества юридических услуг и укреплению правопорядка в регионе.

Литература

1. Тхор, Е.С. Особенности влияния цифровых технологий на трансформацию субъектов хозяйствования на региональном уровне (на материалах Луганской Народной Республики) / Е.С. Тхор, С.А. Тхор, Е.И. Макарова // РЭиУ. 2023. №4 (76). – 18 с.

2. Захаркина, А.В. Совершенствование региональной нормативной платформы инструментов развития субъектов малого и среднего предпринимательства / А.В. Захаркина., О.А. Кузнецова // Вестник ОмГУ. Серия. Право. 2019. №4. – С. 94-103.

3. Халимон, Е.А. Выявление и анализ факторов, определяющих степень готовности финансового сектора Российской Федерации к процессам цифровизации / Е.А. Халимон, В.Г. Макеева, Ю.Н. Кафияттуллина, Г.П. Харчилава // E-Management. 2019. №4. – С. 74-84.

4. Оборин, М.С. Цифровизация как фактор трансформации управления региональными экономическими системами / М.С. Оборин // Экономика. Налоги. Право. 2020. №3. – С. 91-101.

5. Балашова, Р.И. Концептуальные положения форсайтинга развития инновационной экономики в условиях цифровизации в деятельности субъектов предпринимательства / Р.И. Балашова, О.В. Пархоменко, А.Г. Замиралова // Вестник Института экономических исследований. 2021. №3 (23). – С. 57-66.

6. Цзян, Сыюань Цифровизация платформы по предоставлению трансграничных государственных юридических услуг - на примере реформы по платформизации юридических услуг для Шанхайской организации сотрудничества / Сыюань Цзян, Лань Ло // Азиатско-Тихоокеанский регион: экономика, политика, право. 2021. №4. – С. 52-71.

7. Шаптала, А.В. Анализ влияния цифровой экономики на рынок услуг в Российской Федерации / А.В. Шаптала // ЭВ. 2020. №1 (20). – С. 95-97.

8. Указ Главы Донецкой Народной Республики от 29.12.2023 № 644 «Об утверждении Стратегии в области цифровой трансформации отраслей экономики, социальной сферы и государственного управления Донецкой Народной Республики» [Электронный ресурс]. – Режим

доступа: http://publication.pravo.gov.ru/document/8000202401040014 (дата обращения: 05.02.2025 г.).

9. Бессарабов, В.О. О теоретических особенностях юридических услуг в современных условиях / В.О. Бессарабов, С.С. Демидов // Индустриальная экономика. – 2022. – Т. 5, № 1. – С. 446-450.

10. Демидов, С.С. К вопросу об эволюции юридических услуг и влиянии цифровизации на современные векторы их развития / С.С. Демидов // Инновационная экономика: информация, аналитика, прогнозы. – 2023. – № S2. – С. 77-84.

11. Демидов, С.С. Аналитический обзор проблем развития рынка юридических услуг в условиях цифровизации / С.С. Демидов // Экономика и управление: проблемы, решения. 2024. № 11. Т. 15 С. 239–251.

12. Демидов, С.С. Концепт развития рынка юридических услуг в условиях цифровизации / С.С. Демидов// Экономика и управление: проблемы, решения. 2024. № 12. Т. 12. С. 219–228.

13. Демидов, С.С. О конкурентных преимуществах субъектов рынка юридических услуг / С. С. Демидов // Потребительская кооперация стран постсоветского пространства: состояние, проблемы, перспективы развития: Сборник научных статей Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию основания университета, Гомель, 31 октября – 01 2024 года. – Гомель: Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации, 2024. – С. 290-295.

14. Демидов, С.С. Функции рынка юридических услуг в условиях развития цифровой экономики / С.С. Демидов // Международная научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых учёных «Образование, наука и инновации: современные вызовы», Мелитополь, 12-13 декабря 2024 г.– Мелитополь: МелГУ, 2025.- С. 1651-1654.

15. Азарян, Е.М. Функционирование виртуального рынка в условиях структурных вызовов / Е.М. Азарян, В.О. Бессарабов, О.В. Мелентьева // Первый экономический журнал. – 2024. – № 1 (343). – С. 35-40.

16. Азарян, Е.М. Инновационный потенциал развития бизнес-среды на виртуальном рынке на этапе цифровизации / Е.М. Азарян, В.О. Бессарабов, О.В. Мелентьева // Экономический анализ: теория и практика. – 2024. – Т. 23, № 9. – С. 1687-699.

17. Попова А.А. Оценка ожидаемой эффективности применения цифровой платформы в Донецкой Народной Республике / Вестник Донецкого национального университета. Серия В: Экономика и право - 2021. - №3 – С. 282-291.

Modeling the digitalization strategy of the legal services market of the Donetsk People's Republic

Bessarabov V.O., Demidov S.S.

Donetsk National University of Economics and Trade named after Mikhail Tugan- Baranovsky

The article is devoted to modeling the digitalization strategy of the legal services market of the Donetsk People's Republic. The study proposes an instrumental model of the digitalization strategy that takes into account the specifics of the region and represents a roadmap for the introduction of digital technologies into the functioning of the legal services market of the Donetsk People's Republic. Attention is focused on the fact that the development includes goals, objectives, specific measures, stages of implementation and key performance indicators, which makes it a "benchmark" for the transformation of the legal services market. As a result of the strategy's implementation, it is projected to increase the efficiency of law firms, reduce costs, expand public access to legal services, and increase the competitiveness of the regional legal services market.

Keywords: legal services, legal services market, law firms, digitalization, technology digitalization strategies, regional economy.

References

1. Thor, E.S. Features of the influence of digital technologies on the transformation of business entities at the regional level (based on the materials of the Lugansk People's Republic) / E.S. Tkhor, S.A. Tkhor, E.I. Makarova // REiU. 2023. №4 (76). – 18 C.
2. Zakharkina, A.V. Improving the regional regulatory platform for the development of small and medium-sized businesses / A.V. Zakharkina, O.A. Kuznetsova // OmSU Bulletin. Series. Right. 2019. No. 4. pp. 94-103.
3. Halimon, E.A. Identification and analysis of factors determining the degree of readiness of the financial sector of the Russian Federation for digitalization processes / E.A. Halimon, V.G. Makeeva, Yu.N. Kafiyatullina, G.P. Kharchilava // E-Management. 2019. No. 4. pp. 74-84.
4. Oborin, M.S. Digitalization as a factor in the transformation of management of regional economic systems / M.S. Oborin // Economy. Taxes. Right. 2020. No. 3. pp. 91-101.
5. Balashova, R.I. Conceptual provisions of foresight for the development of an innovative economy in the context of digitalization in the activities of business entities / R.I. Balashova, O.V. Parkhomenko, A.G. Zamiralova // Bulletin of the Institute of Economic Research. 2021. No. 3 (23). – pp. 57-66.
6. Jiang, Siyuan Digitalization of the platform for the provision of cross-border public legal services - on the example of the reform on the platformization of legal services for the Shanghai Cooperation Organization / Siyuan Jiang, Lan Luo // Asia-Pacific region: economics, politics, law. 2021. No. 4. pp. 52-71.
7. Shaptala, A.V. Analysis of the impact of the digital economy on the market of services in the Russian Federation / A.V. Shaptala // EV. 2020. №1 (20). – Pp. 95-97.
8. Decree of the Head of the Donetsk People's Republic dated December 29, 2023 No. 644 "On approval of the Strategy in the field of digital transformation of the economy, social sphere and public administration of the Donetsk People's Republic" [Electronic resource]. – Access mode: http://publication.pravo.gov.ru/document/8000202401040014 (date of application: 02/05/2025).
9. Bessarabov, V.O. On the theoretical features of legal services in modern conditions / V.O. Bessarabov, S.S. Demidov // Industrial Economics. 2022. Vol. 5, No. 1. pp. 446-450.
10. Demidov, S.S. On the evolution of legal services and the impact of digitalization on modern vectors of their development / S.S. Demidov // Innovative economics: information, analytics, forecasts. – 2023. – No. S2. – pp. 77-84.
11. Demidov, S.S. An analytical review of the problems of the development of the legal services market in the context of digitalization / S.S. Demidov // Economics and management: problems, solutions. 2024. No. 11. Vol. 15 pp. 239-251.
12. Demidov, S.S. The concept of the development of the legal services market in the context of digitalization / S.S. Demidov// Economics and management: problems, solutions. 2024. No. 12. Vol. 12. pp. 219-228.
13. Demidov, S.S. On the competitive advantages of the subjects of the legal services market / S. S. Demidov // Consumer cooperation of the post-Soviet countries: Status, problems, development prospects: Collection of scientific articles of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 60th anniversary of the founding of the University, Gomel, October 31 – 01, 2024. Gomel: Belarusian University of Trade and Economics of Consumer Cooperation, 2024, pp. 290-295.
14. Demidov, S.S. Functions of the legal services market in the context of the development of the digital economy / S.S. Demidov // International Scientific and practical Conference of students, postgraduates and young scientists "Education, Science and Innovation: modern challenges", Melitopol, December 12-13, 2024– Melitopol: MelGU, 2025.- pp. 1651-1654.
15. Azaryan, E.M. Functioning of the virtual market in the context of structural challenges / E.M. Azaryan, V.O. Bessarabov, O.V. Melentyeva // The First Economic Journal. – 2024. – № 1 (343). – Pp. 35-40.
16. Azaryan, E.M. Innovative potential of business environment development in the virtual market at the stage of digitalization / E.M. Azaryan, V.O. Bessarabov, O.V. Melentyeva // Economic analysis: theory and practice. – 2024. – Vol. 23, No. 9. – pp. 1687-699.
17. Popova A.A. Evaluation of the expected effectiveness of the digital platform in the Donetsk People's Republic / Bulletin of Donetsk National University. Series B: Economics and Law - 2021, No. 3, pp. 282-291.

Аспекты научно-инновационного развития территорий в условиях санкционных ограничений

Быкова Маргарита Леонидовна
старший преподаватель кафедры «Экономика инноваций и финансы», Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, margarita93@bk.ru

В условиях санкционных ограничений важно обеспечивать устойчивый социально-экономический рост. Особое значение при этом следует уделять научно-инновационной сфере, поскольку именно она способна стимулировать поступательное развитие территорий даже в сложных кризисных ситуациях. В ходе анализа работ по проблеме исследования было выявлено, что важность обеспечения технологического суверенитета Российской Федерации является неоспоримой. При этом вопросы о том, финансирование каких направлений является приоритетным в современных реалиях, остается открытым. В рамках исследования была проанализирована структура затрат на научные исследования и разработки, а также определена зависимость валового производства от финансирования различных направлений научно-инновационного развития. Полученные результаты обосновывают важность финансирования фундаментальной и прикладной науки, а также позволяют оценить величину отдачи от инвестиций в научно-инновационную сферу. Предложенный подход на основе построения регрессионных моделей может быть использован как на национальном, так и на региональном уровне.

Ключевые слова: научно-инновационная сфера, технологический суверенитет, регрессионное моделирование, фундаментальная наука, прикладные исследования и разработки, научно-инновационный рост, валовое производство.

Актуальность исследования

В современных условиях Российская Федерация развивается в условиях жестких санкционных ограничений, затронувших ведущие конкурентоспособные отрасли экономики страны. Одним из инструментов обеспечения технологического суверенитета государства является активное развитие научно-инновационной сферы.

Новая технологическая основа является базой устойчивого развития территорий в современном мире. Одним их основных документов, в котором рассматриваются перспективы развития страны, является Стратегия национальной безопасности Российской Федерации от 02.07.2021 г. №400 [1]. Технологическое лидерство является одним из основных факторов, который обеспечивает конкурентное положение страны на международной арене. Таким образом, важность обеспечения научно-инновационного развития территорий закреплена на законодательном уровне, что находит свое подтверждение, в том числе, в федеральных нормативно-правовых актах.

Несмотря на особое значение инновационного роста территорий, построение на практике траекторий такого развития бывает зачастую затруднено ввиду отсутствия понимания сущности инноваций, а также недостаточной проработанности механизмов внедрения инновационной составляющей в практическую экономику. Таким образом, в современных реалиях имеет место следующее противоречие: с одной стороны, вопросы научно-инновационного роста являются значимыми с точки зрения государственных приоритетов, а с другой – практическое внедрение инноваций в повседневную практику ограничено, а многие цели научно-инновационного роста являются в настоящее время недостижимыми [2].

Обеспечение технологического суверенитета является значимым направлением реализации стратегии национальной безопасности государства. Развитие высокотехнологичных отраслей является базисом роста экономики Российской Федерации в современном мире. В условиях ограниченных ресурсов наиболее остро стоит проблема определения приоритетных направлений инвестирования внутри научно-инновационной сферы. Следует отметить, что инновационное развитие экономики невозможно без создания соответствующей материальной и инфраструктурной базы для разработки и внедрения научных достижений [3].

Управление научным ростом территорий возможно только при условии создания эффективной инновационной системы.

В исследовании Королевой И.Б. [4] с соавторами отмечается, что подходы к пониманию сущности данного феномена в отечественной практике отличаются друг от друга, однако все они объединены тем, что предполагают наличие определенных механизмов взаимодействия различных институтов, которые обеспечивают производственный процесс, и дальнейшую реализацию знаний и технологий с учетом действующей нормативно-правовой базы в пределах конкретной территории. Следует отметить, что внедрение инноваций не представляется возможным без активного взаимодействия институтов, университетов и научных центров с предпринимателями и представителями бизнес-сообществ. В случае нарушения диалога между обозначенными элементами возникает проблема практического внедрения новшеств, поскольку отсутствует конкретный потребитель разрабатываемых знаний и технологий.

Инновационные институты являются важнейшими элементами развития как отдельных регионов страны, так и Российской Федерации в целом. Их значение на мезоуровне состоит в том, чтобы стимулировать инновационную активность, способствовать развитию кадрового потенциала, а также создавать предпосылки для ускоренного социально-экономического развития территорий. По мнению некоторых исследователей[5], формирование институтов инновационного развития является одним из наиболее эффективных инструментов реализации научно-инновационной политики государства. Создание таких структур является важнейшим элементом достижения региональных и

национальных стратегических целей. Следует отметить, что инновационный институт является такой организацией, которая способна самостоятельно реализовывать политику в области научно-инновационного развития. Наделение такими полномочиями позволяет учитывать как конкретные потребности бизнеса на определенных территориях, так и региональные возможности в области научно-инновационного взаимодействиями с предпринимателями.

Таким образом, анализ литературы по проблеме исследования позволил сформулировать вывод о том, что стимулирование научно-инновационной сферы является не просто направлением развития территорий в сложных кризисных условиях, а стратегически важной составляющей повышения конкурентоспособности государства. В зависимости от того, насколько эффективно в стране реализуется политика в рассматриваемой области, зависит качество жизни населения, перспективы социально-экономического роста, а также место государства в мировом пространстве. Развитие всех значимых для Российской Федерации видов экономической деятельности в современных условиях не представляется возможным без активного внедрения достижений научно-технического прогресса. Все вышесказанное обусловливает актуальность анализа особенностей научно-инновационного развития территорий в условиях санкционных ограничений.

Методы и методика исследования

В рамках анализа научно-инновационного развития были реализованы этапы, представленные на рисунке 1.

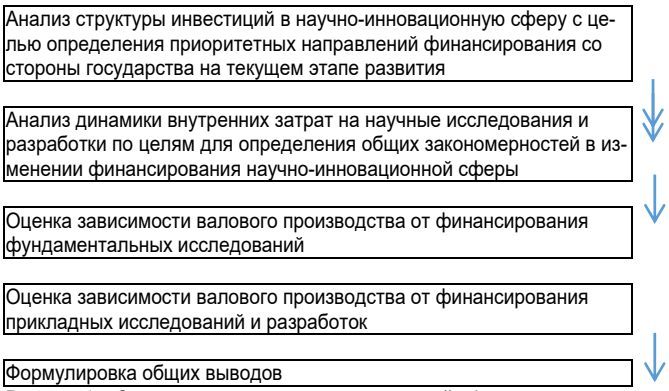


Рисунок 1 – Схема оценки научно-инновационной сферы

Применение данного подхода к анализу научно-инновационной сферы позволило оценить специфику научно-инновационного развития Российской Федерации, а также проанализировать влияние инвестиций в фундаментальные и прикладные исследования и разработки на валовое производство.

Результаты исследования

На рисунке 2 представлен график, отражающий динамику внутренних затрат на научные исследования и разработки в Российской Федерации по основным целям.

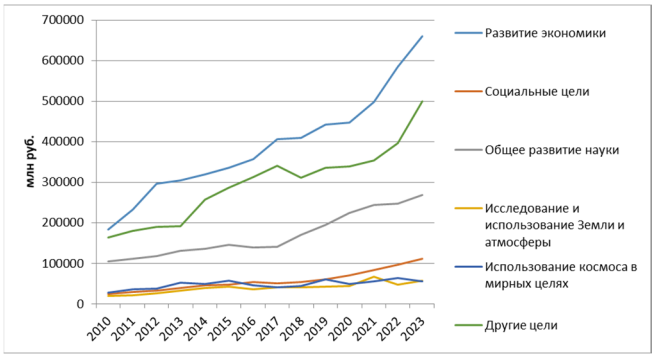


Рисунок 2 - Динамика внутренних затрат на научные исследования и разработки по целям

Анализируя график, можно сказать, что наибольшие приростные цепные характеристики имеют место в области финансирования общей науки, экономической сферы и иных направлений. Для финансирования социальной сферы, исследований Земли, атмосферы и космоса в мирных целях характерен меньший темп наращения инвестиций в абсолютном выражении. Также следует отметить, что разрыв между величиной финансирования различных направлений научно-инновационной деятельности ежегодно растет.

На рисунке 3 представлена структура затрат на научно-инновационную сферу.

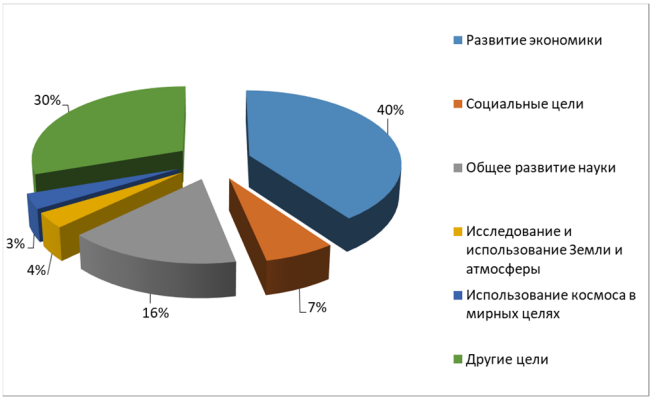


Рисунок 3 - Структура внутренних затрат на научные исследования и разработки по целям

Результаты анализа построенной диаграммы свидетельствуют о том, что наибольшую долю в структуре финансирования занимает развитие экономики. От успешности данного направления напрямую зависит конкурентоспособность государства, а также возможности социального развития.

В рамках исследования было проанализировано, как инвестиции в фундаментальные и прикладные исследования и разработки влияют на величину внутреннего валового продукта Российской Федерации (рисунки 4 и 5).

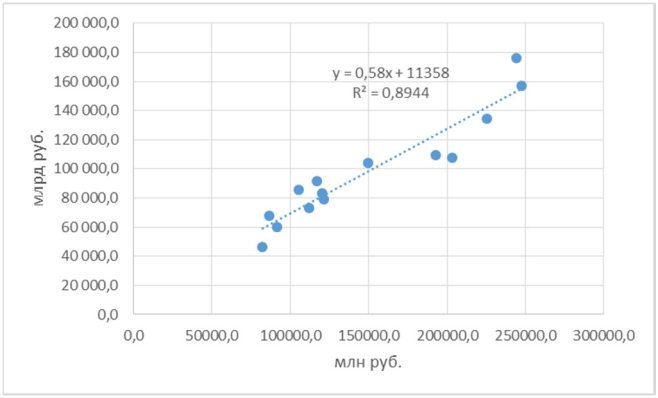


Рисунок 4 – График влияния расходов на фундаментальные исследования на величину валового производства в Российской Федерации

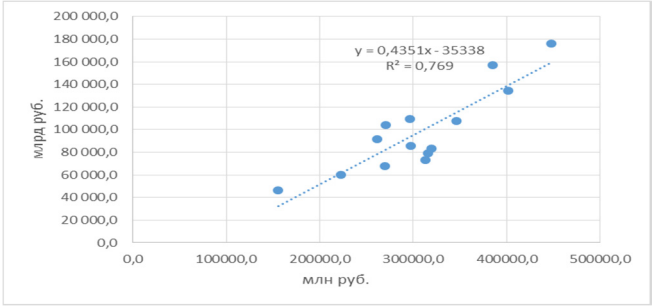


Рисунок 5 – График влияния расходов на прикладные научные исследования на величину валового производства в Российской Федерации

Таким образом, несмотря на необходимость решения в кратчайшие сроки актуальных прикладных задач в рамках достижения технологического суверенитета, важно продолжать финансирование фундаментальных исследований. Как показали расчеты с помощью регрессионных моделей, имеет место зависимость валового производства как от финансирования фундаментальной науки, так и от инвестиций в прикладные исследования и разработки. В обеих моделях связь является прямой и существенной, однако, изменение дисперсии ВВП в большей степени зависит именно от финансирования исследований, цель которых состоит в расширении фундаментальных знаний. Анализ результатов моделирования с помощью F-критерия Фишера, а также t-критерия Стьюдента показал значимость полученных уравнений и коэффициентов регрессионных уравнений. Безусловно, развитие прикладной науки также является значимым направлением достижения технологического суверенитета Российской Федерации, однако, современные реалии требуют предварительного переосмысления базиса для разработки и внедрения элементов, направленных на решение конкретных практических задач.

В дальнейшем планируется провести анализ региональных аспектов научного роста и рассмотреть особенности инновационной деятельности в территориях с различными ресурсными, сырьевыми, географическими и другими возможностями.

Литература

1. Указ Президента РФ от 2 июля 2021 г. № 400 “О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации”

2. Иванов О.Б. Бухвальд Е.М. Концепция технологического развития до 2030 года и инновационные перспективы для экономики России // ЭТАП: экономическая теория, анализ, практика. – 2023. – с.111 – 131

3. Абдикеев Н.М., Нарбут В.В. Информационная основа оценки технологической безопасности Российской Федерации: проблемы и пути решения. Мир новой экономики. 2024;18(3):73-83. DOI: 10.26794/22206469-2024-18-3-73-83

4. Королёва И.Б. Научно-исследовательская активность как фактор управления инновационным развитием Дальнего Востока / И.Б. Королёва, П.В. Леонтьев, Э.Р. Зигангирова. — DOI 10.17150/2411-6262.2023.14(3).975-991. — EDN HXJBRC // Baikal Research Journal. — 2023. — Т. 14, № 3. — С. 975-991

5. Бывшев В. И., Писарев И. В., Дрянных Е. Е. Об институтах инновационного развития в России // Вестник Омского университета. Серия «Экономика». - 2024. -Т. 22, № 3. - С. 14-23. - DOI: 10.24147/1812-3988.2024.22(3).14-23.

Aspects of scientific and innovative development of territories in the context of sanctions restrictions

Bykova M.L.

Vladimir State University named after Alexander Grigoryevich and Nikolai Grigoryevich Stoletov

In the context of sanctions restrictions, it is important to ensure sustainable socio-economic growth. In this case, special attention should be paid to the scientific and innovative sphere, since it is it that is able to stimulate the progressive development of territories even in difficult crisis situations. During the analysis of the research, it was revealed that the importance of ensuring the technological sovereignty of the Russian Federation is indisputable. At the same time, questions about which areas of financing are a priority in modern realities remain open. The study analyzed the cost structure of research and development, and determined the dependence of gross production on the financing of various areas of scientific and innovative development. The results obtained substantiate the importance of financing fundamental and applied science, and also allow us to assess the return on investment in the scientific and innovative field. The proposed approach based on the construction of regression models can be used both at the national and regional levels.

Keywords: scientific and innovative sphere, technological sovereignty, regression modeling, fundamental science, applied research and development, scientific and innovative growth, gross production.

References

1. Decree of the President of the Russian Federation dated July 2, 2021 No. 400 “On the National Security Strategy of the Russian Federation”

2. Ivanov O.B. Buchwald E.M. The concept of technological development until 2030 and innovative prospects for the Russian economy // STAGE: economic theory, analysis, practice. – 2023. – pp.111-131

3. Abdikeev N.M., Narbut V.V. The information basis for assessing the technological safety of the Russian Federation: problems and solutions. The world of the new economy. 2024;18(3):73-83. DOI: 10.26794/22206469-2024-18-3-73-83

4. Koroleva I.B. Scientific research activity as a factor in managing the innovative development of the Far East / I.B. Koroleva, P.V. Leontiev, E.R. Zigangirova. — DOI 10.17150/2411-6262.2023.14(3).975-991. — EDN HXJBRC // Baikal Research Journal. — 2023. — Vol. 14, No. 3. — pp. 975-991

5. Byvshev V. I., Pisarev I. V., Dryanykh E. E. On institutes of innovative development in Russia // Bulletin of Omsk University. The Economics series. - 2024. -Vol. 22, No. 3. - pp. 14-23. - DOI: 10.24147/1

Современные вызовы и перспективы развития экономики регионов

Великий Марк Станиславович
аспирант, кафедра «Экономика, организация и управление производством», Балтийский государственный технический университет "ВОЕНМЕХ" имени Д.Ф. Устинова, mark.velikij@yandex.ru

В статье исследуются ключевые проблемы и перспективы развития региональной экономики, а также пути их решения с акцентом на государственную политику и использование инновационных технологий. В процессе исследования использовались методы анализа научной литературы, статистического и сравнительного анализа, а также изучение успешных региональных кейсов. Особое внимание уделено исследованию роли государственной политики в реализации национальных проектов и поддержке отстающих регионов. Установлено, что ключевые вызовы региональной экономики РФ связаны с социальным неравенством, дефицитом инвестиций, низким уровнем цифровизации и демографическими проблемами. Предложены пути их решения, включая налоговые льготы, развитие инфраструктуры, внедрение цифровых технологий и проектов «зелёной экономики». Для обеспечения устойчивого роста регионов России необходимо сосредоточиться на формировании человеческого капитала, переходе к «зелёной экономике», активном внедрении цифровых технологий и повышении межрегионального сотрудничества. Государственная политика должна быть ориентирована на сокращение социально-экономического разрыва между регионами и модернизацию их инфраструктуры.

Ключевые слова: экономика регионов, вызовы, перспективы, инвестиционная привлекательность, цифровизация, государственная политика, устойчивое развитие, «зеленая экономика».

Введение

Экономическое развитие регионов Российской Федерации играет ключевую роль в обеспечении устойчивости национальной экономики. На современном этапе регионы сталкиваются с комплексом вызовов, обусловленных как внутренними, так и внешними факторами. К числу наиболее значимых вызовов можно отнести необходимость диверсификации экономики, обеспечение технологического суверенитета, адаптацию к климатическим изменениям, а также влияние глобальных политических и экономических процессов.

В то же время каждый регион обладает уникальным потенциалом и ресурсами, которые можно эффективно использовать для достижения устойчивого роста. Исследование возможностей и перспектив развития экономики регионов, учет их специфики и выявление ключевых направлений для реализации социально-экономических стратегий являются актуальной задачей, как для органов государственной власти, так и для научного сообщества.

Целью данной статьи является анализ современных вызовов, с которыми сталкиваются регионы Российской Федерации, а также оценка перспектив их развития в контексте текущих социально-экономических условий. В работе будут рассмотрены ключевые факторы, влияющие на региональную экономику, и предложены подходы к их оптимизации.

Современные вызовы региональной экономики.

Современные вызовы региональной экономики мы связываем с усилением социально-экономического неравенства между регионами мы связываем с социально-экономическим развитием региона играет ключевую роль в повышении уровня жизни населения, что является одной из главных задач региональных органов власти. Как указывает Ш.Д. Арсланов, основными направлениями такого развития можно считать увеличение валового регионального продукта, повышение доходов граждан, рост рождаемости, улучшение показателей здоровья и продолжительности жизни, а также совершенствование систем здравоохранения, образования и экологической ситуации [1, с. 7].

Если рассматривать развитие регионов Российской Федерации как процесс расширенного воспроизводства, это означает последовательные качественные и структурные преобразования в экономике, производственных силах, образовании, науке, культуре и других сферах, влияющих на уровень жизни и человеческий капитал. Однако важно учитывать, что условия и факторы, определяющие развитие, существенно отличаются между регионами. В связи с этим каждому субъекту необходимо разрабатывать собственные механизмы, которые будут соответствовать его специфике и способствовать его устойчивому росту.

В работах Хау Дж. отмечено, что три ключевых фактора, влияющих на региональное развитие, - рыночный, конкурентный и производственный, требуют индивидуального подхода к их использованию в зависимости от особенностей конкретного региона. Дифференциация в подходах позволяет эффективно применять эти факторы для достижения поставленных целей [9, с. 6].

Приоритетной задачей остается повышение качества жизни населения, что невозможно без развития человеческого капитала. Именно в рамках этой задачи реализуется потенциал использования рыночных, конкурентных и производственных факторов для достижения устойчивых результатов.

Роль государства заключается в создании условий и стимулов для развития инфраструктуры, обеспечения комфортной среды и поддержки предпринимательства. Однако при этом важно, чтобы государство не заменяло собой бизнес, а лишь содействовало его эффективному функционированию.

Региональная экономика Российской Федерации сталкивается с целым рядом вызовов, которые существенно ограничивают её устойчивое развитие и способность адаптироваться к новым условиям. Одним из наиболее острых вопросов является усиление социально-экономического неравенства между регионами. Экономически развитые

субъекты федерации, такие как Москва, Санкт-Петербург и нефтегазовые регионы, аккумулируют значительную часть ресурсов страны, в то время как регионы с менее диверсифицированной экономикой и ограниченными бюджетами испытывают трудности в реализации стратегических проектов и повышении качества жизни населения[1, с. 3]. На рисунке 1 представлены вызовы региональной экономики.

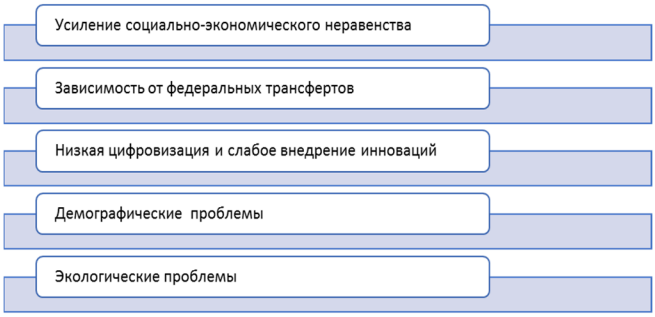


Рисунок 1. Вызовы региональной экономики

Еще одной серьезной проблемой остается высокая зависимость большинства регионов от федеральных трансфертов. Как указывают Ш.Д. Арсланов, С.Ю. Максимова, для многих субъектов федерации межбюджетные субсидии являются основным источником финансирования, что приводит к недостатку стимулов для развития собственных инвестиционных программ. Дефицит внутренних инвестиций, в свою очередь, сдерживает рост предпринимательской активности и внедрение современных производственных технологий [2, с. 91-97].

Низкий уровень цифровизации экономики и слабое внедрение инноваций также выступают серьезным ограничителем. В условиях стремительного технологического прогресса многие регионы не могут в полной мере воспользоваться преимуществами цифровой трансформации. Это связано как с недостаточной инфраструктурой, так и с нехваткой квалифицированных кадров для реализации цифровых проектов.

Экологические проблемы становятся все более актуальными для регионов. Возрастающее воздействие на окружающую среду, связанное с индустриальной деятельностью, требует перехода к «зеленой экономике». Как указывают К.Н. Самойлова, А.С. Такмазян, внедрение экологически чистых технологий и реализация природоохранных инициатив сталкиваются с барьерами, такими как ограниченные финансовые возможности и слабая экологическая культура населения и бизнеса [10, с. 6].

Кроме того, серьезное влияние на региональную экономику оказывают демографические проблемы, включая миграцию населения, старение трудоспособного контингента и высокий уровень безработицы в отдельных субъектах. Отток квалифицированных специалистов в более благополучные регионы усиливает дисбаланс и снижает конкурентоспособность менее развитых территорий. В таблице 1 представлены современные вызовы региональной экономики.

Таблица 1
Современные вызовы региональной экономики РФ [9, с. 7]

Категория вызовов	Описание	Последствия
Социально-экономическое неравенство	Сосредоточение ресурсов в экономически развитых регионах.	Замедление роста регионов-аутсайдеров, усиление дисбаланса в уровне жизни.
Зависимость от федеральных трансфертов	Большая доля региональных бюджетов формируется за счет межбюджетных субсидий.	Отсутствие мотивации к развитию собственной экономики, низкий уровень инвестиций.
Низкий уровень цифровизации	Недостаточная цифровая инфраструктура и внедрение инновационных технологий.	Снижение конкурентоспособности, отставание от общемировых тенденций цифровой трансформации.
Экологические проблемы	Высокий уровень загрязнения и слабое внедрение «зеленых» технологий.	Ухудшение состояния окружающей среды, снижение качества жизни населения.
Демографические проблемы	Миграция, старение населения, безработица.	Сокращение трудоспособного населения, нехватка кадров, усиление нагрузки на социальные системы.

Таким образом, перечисленные вызовы формируют сложный комплекс препятствий для развития региональной экономики, требующий системного подхода к их преодолению и адаптации стратегий на уровне субъектов федерации.

В условиях экономической глобализации и ограниченности ресурсов регионы сталкиваются с возрастающей конкуренцией за привлечение инвестиций, создание новых рабочих мест и развитие инфраструктуры. При этом различия в стартовых возможностях значительно усиливают разрыв между экономически успешными регионами и территориями, находящимися в кризисном состоянии [4, с. 7]. Например, в Приволжском федеральном округе конкуренция за привлечение инвесторов между Татарстаном и Башкортостаном приводит к увеличению налоговых льгот и субсидий. В то же время регионы с менее диверсифицированной экономикой, такие как Кировская область, оказываются в проигрышной позиции.

Многие российские регионы имеют ограниченные возможности выхода на международные рынки, что снижает их потенциал в привлечении иностранных инвестиций и реализации экспортных стратегий. Это особенно актуально для удалённых территорий с низкой транспортной доступностью. Дальний Восток, несмотря на своё географическое положение, остаётся слабо интегрированным в рынки стран Азиатско-Тихоокеанского региона [5, с. 8]. Так, экспорт в Китай и Южную Корею преимущественно ограничивается сырьевыми товарами, что не позволяет региону использовать весь свой экономический потенциал.

Износ транспортной, коммунальной и энергетической инфраструктуры остается критическим вызовом для многих регионов. Отсутствие современных логистических центров, высокоскоростного транспорта и качественных сетей связи сдерживает экономическое развитие и создает неблагоприятные условия для жизни населения. Транспортная сеть Сибири и Дальнего Востока характеризуется низкой плотностью дорог и устаревшей железнодорожной инфраструктурой. Например, пропускная способность Транссибирской магистрали ограничивает объем грузоперевозок и замедляет развитие экспортных отраслей [4, с. 4].

Богатство природных ресурсов сконцентрировано в ограниченном числе регионов, что приводит к зависимости их экономики от сырьевых отраслей. В то же время регионы с низкими запасами полезных ископаемых испытывают сложности в развитии промышленного производства и энергетического сектора. Нефтедобывающие регионы, такие как Ханты-Мансийский автономный округ, обладают значительными бюджетными ресурсами благодаря экспорту углеводородов. В то же время Калмыкия и Алтайский край, не имея таких природных богатств, сталкиваются с трудностями в реализации инфраструктурных и социальных программ [6, с. 5].

В большинстве регионов сохраняются административные барьеры и сложности в доступе к финансовым ресурсам для малого и среднего предпринимательства, ограничивает их вклад в региональную экономику и сдерживает развитие инновационных отраслей. В Кабардино-Балкарии предприниматели сталкиваются с административными барьерами, связанными с получением разрешений на строительство и открытие бизнеса. Это приводит к низкой доле малого и среднего бизнеса в экономике региона, что затрудняет его развитие [7, с. 12].

Недостаток образовательных учреждений, ориентированных на современные требования рынка труда, усиливает дисбаланс в уровне подготовки специалистов. Регионы, отстающие в образовательной сфере, испытывают острый дефицит квалифицированных кадров. В республике Тыва образовательные учреждения испытывают недостаток в квалифицированных педагогах и материальной базе, что приводит к низкому уровню подготовки выпускников и ограниченным возможностям для их трудоустройства в высокотехнологичных секторах [8, с. 23].

Вызванный неравенством в уровне жизни, низкой доступностью качественных социальных услуг и проблемами трудоустройства, рост социального напряжения снижает привлекательность регионов для инвесторов и специалистов. В Забайкальском крае высокие показатели безработицы и низкая доступность медицинских услуг приводят к росту социальной напряжённости и увеличению миграции населения в более благополучные регионы, такие как Москва или Санкт-Петербург [9, с. 12].

Для многих регионов характерна зависимость от одной-двух ключевых отраслей, что делает их уязвимыми к внешним экономическим и политическим изменениям. Переход к диверсифицированной модели требует значительных ресурсов и грамотного стратегического планирования. Кемеровская область, ориентированная на добычу угля, сталкивается с проблемами диверсификации экономики из-за недостатка инвестиций в альтернативные отрасли. Это делает регион уязвимым перед снижением мировых цен на уголь.

В ряде субъектов федерации наблюдается низкая эффективность управления, что проявляется в слабом контроле за исполнением программ развития, недостаточной прозрачности и долгосрочном планировании. Это негативно сказывается на качестве проводимых реформ и реализации экономического потенциала. В республике Дагестан отмечаются проблемы с прозрачностью в распределении бюджетных средств и реализацией государственных программ. Это негативно сказывается на доверии инвесторов и населения к местным органам власти [10, с. 5].

Цифровая трансформация в регионах происходит неравномерно: в крупных городах активно развиваются IT-кластеры, в то время как отдалённые территории сталкиваются с проблемами в доступе к интернету и дефицитом цифровой инфраструктуры, приводит к усилению технологического разрыва и снижению конкурентоспособности регионов на национальном и мировом уровнях. Москва и Татарстан активно развивают IT-кластеры и внедряют цифровые технологии в управление. В то же время Республика Бурятия и Забайкальский край испытывают трудности с подключением к высокоскоростному интернету, что затрудняет развитие цифровых услуг и инновационного бизнеса.

Перспективы и пути развития

Перспективы и пути развития инвестиционной активности необходимо создавать комфортные условия для бизнеса, включая снижение административных барьеров, налоговые льготы и развитие инфраструктуры. Например, Калужская область привлекает автопроизводителей, предлагая комплексную поддержку в рамках особых экономических зон, что способствует росту промышленного производства и занятости. В таблице 2. проанализированы перспективы и пути развития экономики регионов РФ

Таблица 2
Перспективы и пути развития экономики регионов РФ

Перспектива развития	Пути реализации	Ожидаемые результаты	Примеры
Развитие инновационных кластеров	Создание технопарков, поддержка стартапов, привлечение инвестиций в научные исследования	Увеличение доли высокотехнологичной продукции в ВРП	Технопарк «Сколково» в Московской области, ИТ-кластер в Иннополисе, Татарстан
Повышение уровня цифровизации экономики	Развитие инфраструктуры для цифровых услуг, внедрение искусственного интеллекта в производство	Снижение затрат, повышение производительности труда	Проект «Цифровая экономика РФ», внедрение ИИ на предприятиях, таких как СИБУР
Укрепление межрегиональной кооперации	Реализация совместных проектов между регионами, поддержка логистических и транспортных хабов	Снижение издержек, равномерное развитие регионов	Создание транспортного коридора «Север-Юг», кооперация регионов в Арктической зоне РФ
Развитие человеческого капитала	Инвестиции в образование, программы переподготовки кадров, улучшение условий труда	Повышение квалификации рабочей силы, рост производительности	Национальный проект «Образование», образовательные программы «Сириус» для талантливой молодежи
Экологизация экономики регионов	Внедрение «зеленых» технологий, развитие возобновляемой энергетики, снижение углеродного следа	Улучшение экологической ситуации, привлечение «зеленых» инвестиций	Ветряные электростанции в Калмыкии, проекты солнечной энергетики в Астраханской области

Внедрение технологий искусственного интеллекта и автоматизации позволит повысить эффективность предприятий и государственных органов. Так, Татарстан активно развивает ИТ-парк в Иннополисе, который стал центром цифровых инноваций. Аналогичные проекты могут быть масштабированы в другие регионы, чтобы ускорить их экономическое развитие.

Создание региональных научно-технических кластеров, объединяющих университеты, предприятия и исследовательские центры, способно стать драйвером экономического роста. Например, Сколково в Московской области и биотехнологический кластер в Новосибирске демонстрируют, как можно интегрировать научные исследования в промышленность для создания высокотехнологичной продукции.

Регионы должны активно участвовать в реализации проектов «зеленой экономики», таких как развитие возобновляемой энергетики и снижение углеродного следа. Примером является строительство ветропарков в Ростовской области и Краснодарском крае, которые уменьшают зависимость от ископаемого топлива и способствуют созданию новых рабочих мест [1, с. 7].

Инвестиции в образование и программы переквалификации позволят решить проблему дефицита кадров и предотвратить «утечку мозгов». Например, в Томской области реализуются программы подготовки специалистов в области ИТ и медицины, что делает регион привлекательным для молодых профессионалов и способствует укреплению экономического потенциала, такие направления развития позволяют не только преодолеть текущие вызовы, но и сформировать основу для долгосрочной экономической устойчивости регионов, делая их конкурентоспособными как на национальном, так и на международном уровне.

Роль государственной политики

Государственная политика должна быть направлена на укрепление взаимодействия между регионами, что позволит создать синергетический эффект и повысить эффективность экономики. Например, проекты в рамках транспортного коридора «Север-Юг» способствуют объединению усилий регионов Приволжского федерального округа и Южного федерального округа для создания единой логистической системы, которая укрепляет позиции России на международных рынках [3, с. 2]. На рисунке 2 представлены вызовы региональной экономики.

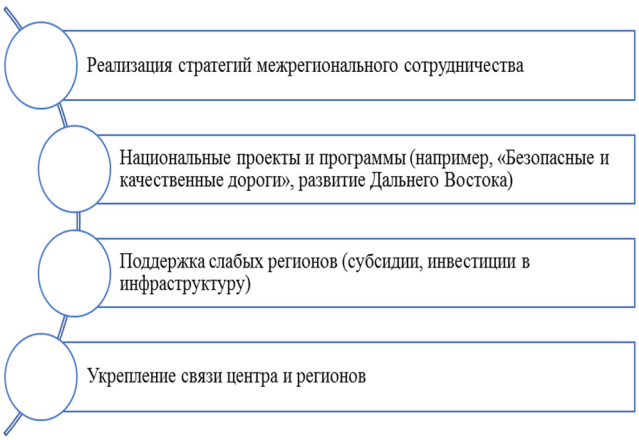


Рисунок 2. Роль государственной политики

Национальные проекты в области здравоохранения, образования, инфраструктуры и цифровой экономики играют ключевую роль в формировании устойчивой основы для развития регионов. Например, программа «Безопасные и качественные дороги» помогает модернизировать дорожную сеть в регионах, таких как Тюменская и Омская области, что повышает доступность территорий для инвесторов и улучшает условия жизни населения [9, с. 6]. В таблице 3, раскрыта роль государственной политики.

Для сокращения социально-экономического разрыва между регионами важно усилить государственную поддержку экономически отстающих территорий. Например, государственные субсидии, направленные на развитие социальной инфраструктуры в Республике Тыва, позволяют улучшить доступ к медицинским услугам и образованию. Также в Крымский федеральный округ продолжают привлекаться федеральные инвестиции для модернизации коммунального хозяйства и транспортной сети [8, с. 7].

Таблица 3
Роль государственной политики

Направление государственной политики	Цели и задачи	Примеры и меры
Реализация стратегий межрегионального сотрудничества	Укрепление взаимодействия между регионами для повышения экономической эффективности и решения общих проблем.	Создание транспортных коридоров (например, «Север-Юг»), развитие совместных экономических зон.
Акцент на долгосрочные национальные проекты	Поддержка устойчивого развития и модернизации региональной инфраструктуры через федеральные программы.	Программа «Безопасные и качественные дороги», «Чистая вода», развитие ЖКХ и сельской инфраструктуры.
Поддержка слабых регионов	Снижение социально-экономического разрыва между регионами, развитие отсталых территорий.	Федеральные субсидии и инвестиции в инфраструктуру (например, в Республику Тыва), программы поддержки сельского хозяйства в отсталых регионах.
Укрепление связи между центром и регионами	Сбалансированное развитие регионов через координацию усилий федеральных и местных властей.	Программа «Развитие Дальнего Востока», улучшение взаимодействия через «Единое окно» для бизнеса и госуслуг.

Сбалансированный рост регионов возможен только при тесной координации между федеральным центром и местными органами власти. Для этого необходимы механизмы регулярного мониторинга и корректировки программ развития. Примером может служить программа «Развитие Дальнего Востока», где федеральные структуры совместно с регионами внедряют меры по улучшению инвестиционного климата и обеспечению социальной поддержки населения.

Роль государственной политики в развитии регионов заключается не только в распределении ресурсов, но и в создании условий для эффективного межрегионального взаимодействия и долгосрочного устойчивого развития всей страны.

Выводы. Современная экономика регионов Российской Федерации сталкивается с множеством вызовов, включая социально-экономическое неравенство, недостаток инвестиций, низкий уровень цифровизации и экологические проблемы. Однако перспективы развития регионов имеют значительный потенциал при условии активного внедрения инноваций, поддержки научных исследований, повышения инвестиционной привлекательности и перехода к устойчивому развитию.

Ключевую роль в решении этих задач играет государственная политика, направленная на реализацию национальных проектов, поддержку отстающих регионов и укрепление межрегионального сотрудничества. Примеры успешных инициатив в ряде субъектов России подтверждают, что при комплексном подходе и эффективной координации возможно добиться сокращения дисбалансов и обеспечения равномерного роста территорий.

Для достижения устойчивого развития необходимо сосредоточить усилия на формировании человеческого капитала, внедрении цифровых технологий и реализации «зеленой экономики». Только такой подход позволит регионам Российской Федерации стать конкурентоспособными на национальном и глобальном уровнях, обеспечивая высокое качество жизни для населения и укрепление экономического потенциала страны в целом.

Литература

1. Арсланов Ш.Д. Современные вызовы и альтернативные возможности инвестиционного развития регионов // РППЭ. 2022. № 9 (143). [Электронный ресурс]. [Режим доступа]: https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-vyzovy-i-alternativnye-vozmozhnosti-investitsionnogo-razvitiya-regionov (дата обращения: 28.01.2025).

2. Арсланов Ш.Д., Максимова С.Ю. Региональные финансово-инвестиционные ресурсы: альтернативные виды цифрового крауд-инвестирования // Региональные проблемы преобразования экономики. - 2021. № 1 (123). С. 91-97.

3. Банк России. Основные направления развития финансового рынка Российской Федерации [Электронный ресурс]. [Режим доступа]: https://www.cbr.ru/about_br/publ/onfmmarket// (дата обращения: 28.01.2025),

4. Информационно-аналитический материал Банка России «Обзор рынка краудфандинга в России» [Электронный ресурс]. [Режим доступа]:
https://www.cbr.ru/Collection/Collection/File/42097/crowdfunding_market_01_2022.pdf дата обращения: 28.01.2025.)

5. Краудинвестинг. Финансовый гений [Электронный ресурс] [Режим доступа]: http://fingeniy.com/ kraudinvesting/ (дата обращения: 28.01.2025)

7. Новые инструменты привлечения финансирования для развития технологических компаний: практика использования и перспективы развития в России: аналитический доклад // НИУ ВШЭ. - Апрель, 2018. [Электронный ресурс] [Режим доступа]: https://www.csr.ru/upload/iblock/d43.
d43abe96c5e5a9cc5dea8c673f5028e1.pdf (дата обращения: 28.01.2025)

8. Сальникова К.В., Пермяков Р.В. Аналитический обзор состояния рынка краудфандинга и краудлен-динга в России // Вестник евразийской науки. 2021. № 2 [Электронный ресурс] [Режим доступа]: https://cyberleninka.ru/article/n/analiticheskiy-obzor-sostoyaniya-rynka-kraudfandinga-i-kraudlendinga-v-rossii/viewer.

9. Хау Дж. Краудсорсинг. Коллективный разум - будущее бизнеса / Дж. Хау; Пер. с англ. - М.: Альпина Паблишер [Электронный ресурс] [Режим доступа]: https://www.alpinabook.ru/catalog/book-7286/ (дата обращения: 28.01.2025).

10. Самойлова К.Н., Такмазян А.С., Рукина С.Н., Герасимова К.А. Инвестиционная привлекательность региона как результат государственной поддержки инвестиционной деятельности // РППЭ. 2020. № 7 (117) [Электронный ресурс]. [Режим доступа]: https://cyberleninka.ru/article/n/investitsionnaya-privlekatelnost-regiona-kak-rezultat-gosudarstvennoy-podderzhki-investitsionnoy-deyatelnosti (дата обращения: 28.01.2025).

Contemporary challenges and prospects for regional economy development

Velikiy M.S.
Baltic State Technical University "VOENMEH" named after D.F. Ustinov

The article explores the key problems and prospects of regional economic development, as well as ways to solve them with a focus on public policy and the use of innovative technologies. In the process of research, the methods of analysing scientific literature, statistical and comparative analysis, as well as the study of successful regional cases were used. Special attention was paid to the study of the role of public policy in the implementation of national projects and support of lagging regions. It was found that the key challenges of the regional economy of the Russian Federation are related to social inequality, lack of investment, low level of digitalisation and demographic problems. The authors propose ways to solve them, including tax incentives, infrastructure development, introduction of digital technologies and 'green economy' projects. To ensure sustainable growth of Russia's regions, it is necessary to focus on the formation of human capital, transition to a 'green economy', active implementation of digital technologies and increased interregional cooperation. Government policy should focus on reducing the socio-economic gap between regions and modernising their infrastructure.

Keywords**:** regional economy, challenges, prospects, investment attractiveness, digitalization, state policy, sustainable development, «green economy».

References

1. Arslanov Sh. D. Modern challenges and alternative opportunities for investment development of regions // RPPE. 2022. No. 9 (143). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-vyzovy-i-alternativnye-vozmozhnosti-investitsionnogo-razvitiya-regionov (accessed: 01/28/2025).
2. Arslanov Sh. D., Maksimova S. Yu. Regional financial and investment resources: alternative types of digital crowdfunding // Regional problems of economic transformation. - 2021. - No. 1 (123). - P. 91-97.
3. Bank of Russia. Main directions of development of the financial market of the Russian Federation. [Electronic resource]. [Access mode]: https://www.cbr.ru/about_br/publ/onfmmarket//, (date of access: 28.01.2025),
4. Information and analytical material of the Bank of Russia «Overview of the crowdfunding market in Russia». [Electronic resource]. [Access mode]: https://www.cbr.ru/Collection/Collection/File/42097/ crowdfunding_market_01_2022.pdf date of access: 28.01.2025.)
5. Crowdinvesting. Financial genius. [Electronic resource]. [Access mode]: http://fingeniy.com/ kraudinvesting/ (date of access: 28.01.2025)
7. New instruments for attracting financing for the development of technology companies: practice of use and development prospects in Russia: analytical report // HSE University. - April, 2018. [Electronic resource]. [Access mode]: https://www.csr.ru/upload/iblock/d43/d43abe96c5e5a9cc5dea8c673f5028e1.pdf (date accessed: 01/28/2025)
8. Salnikova K. V., Permyakov R. V. Analytical review of the state of the crowdfunding and crowdlending market in RUSSIA // Bulletin of Eurasian Science. - 2021. - No. 2.
9. Howe J. Crowdsourcing. Collective intelligence is the future of business / J. Howe; Trans. from English. - M .: Alpina Publisher. [Electronic resource]. [Access mode]: https://www.alpinabook.ru/catalog/book-7286/ (date accessed: 28.01.2025)
10. Samoylova K. N., Takmazyan A. S., Rukina S. N., Gerasimova K. A. Investment attractiveness of a region as a result of state support for investment activities // RPPE. 2020. No. 7 (117). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/investitsionnaya-privlekatelnost-regiona-kak-rezultat-gosudarstvennoy-podderzhki-investitsionnoy-deyatelnosti (date accessed: 28.01.2025).

Меры поддержки деятельности региональных промышленных предприятий

Дмитриева Людмила Владиславовна
к.э.н., первый заместитель Председателя Правительства Ивановской области, доцент, Ивановский государственный университет, ludmilavd@yandex.ru

Алешина Анна Валентиновна
к.э.н., доцент, экономический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, annaaaleshina@mail.ru

Булгаков Андрей Леонидович
к.э.н., доцент МГУ имени М.В. Ломоносова, доцент РЭУ им. Г. В. Плеханова, профессор Московского института современного академического образования, z3900207@mail.ru

Промышленность нуждается в государственной поддержке, это связано с высокой материалоемкостью выпускаемой продукции и необходимостью значительных капиталовложений в обновление основных производственных фондов. Чтобы выпускаемые изделия отвечали стандартам качества и имели стабильно высокий спрос на рынке, производитель должен использовать современное оборудование, передовые технологии и цифровые возможности инновационных достижений. В статье рассмотрены меры поддержки промышленных предприятий на примере Ивановской области со стороны органов региональной власти.
Ключевые слова: промышленность, меры поддержки, инвестиции, промышленная ипотека, административные меры, развитие отрасли, Фонд развития.

Введение

Государственная поддержка промышленных предприятий может быть оценена таким критерием, как бюджетная и социально-экономическая деятельность этих объектов. В целом о результативности промышленной региональной политики можно судить путем сопоставления таких показателей, как: отсутствие нецелевого расходования средств по данному направлению экономики, наличие отдачи в виде увеличения выручки и оптимизации производственной себестоимости, улучшение качества выпускаемой продукции, повышение инвестиционной привлекательности промышленных предприятий региона и т.д.

Меры региональной поддержки промышленности должны быть взаимосвязаны с реализацией инвестиционных проектов, которые обладают максимальным мультипликационным эффектов для экономики конкретного субъекта РФ. Кроме инвестиционной составляющей, господдержка опирается также на проекты развития отдельных производственных отраслей.

Основные аспекты региональной поддержки

Государственная поддержка региональных промышленных предприятий осуществляется посредством реализации следующих мероприятий:

– создание выгодного инвестиционного климата через налоговые льготы;

– выделение из бюджета целевых инвестиций и кредитов на развитие;

– освобождение промышленных инвесторов от уплаты аренды за пользование имуществом и землями, являющихся собственностью субъекта РФ;

– компенсация процентов, уплачиваемых лизинговым компаниям;

– формирование технопарков и инвестиционных площадок;

– финансирование проектов по реконструкции и строительству объектов инфраструктуры, обеспечивающих предприятия промышленного комплекса водой, газом и проч. [1].

Помимо прямых, на практике также реализуются косвенные меры региональной поддержки промышленных предприятий:

1) создание комфортных условий для осуществления деятельности, в т.ч. за счет оптимизации налоговой нагрузки;

2) проведение протекционистской региональной политики в федеральных органах госвласти (в частности, лоббирование интересов промышленников при принятии определенных законов и распоряжений);

3) расширение географических рынков сбыта производимой промышленными предприятиями области продукции посредством стимулирования кооперации и налаживания внешнеторговых связей субъекта РФ с остальными территориями;

4) содействие в размещении государственных заказов на поставку промышленной продукции для нужд региона;

5) организация выставочных мероприятий для привлечения внимания инвесторов и потенциальных деловых партнеров к ассортименту региональных промышленных предприятий;

6) осуществление правовой и информационной поддержки при рекламе изделий и т.д.

Потенциальными направлениями для стимулирования промышленного развития регионов можно назвать следующие сферы:

– реконструкция и техническое перевооружение материальной базы;

– повышение уровня производительности труда и среднего заработка работников промышленности;

– стабильный рост качества выпускаемой продукции и расширение ассортиментной матрицы;

– привлечение отечественных инвестиций.

Стабильное функционирование промышленности возможно при установлении устойчивых схем взаимодействия с различными гос-

структурами, расширении рынков сбыта производимых изделий, обеспечении информационной поддержки для формирования имиджа производителя. Это одинаково актуально для текстильной, легкой, химической, машиностроительной и иных видов промышленности Ивановской области. Региональная поддержка должна охватывать также содействие в привлечении всего ассортимента инвестиционных инструментов: фондового рынка, лизинга, негосударственных инвестиционных фондов и т.д. Юристы регионального правительства могут оказывать правовую поддержку промышленным предприятиям по обеспечению законности совершаемых сделок для минимизации всех видов предпринимательских рисков: налоговых, маркетинговых, юридических, политических и др.

Региональная поддержка промышленного развития может выражаться и через систему поощрительных мер. Например, за создание новых рабочих мест или трудоустройство молодых специалистов власть субъекта РФ может поощрять руководителей предприятий определенными преференциями (финансовыми льготами, субсидиями, скидками на амортизацию фондов и проч.). В рамках поддержки промышленности административные структуры региона реализуют политику стимулирования национальной экономики, на которую сегодня возложена важная миссия по обеспечению государства необходимой продукцией. Особенно актуальным данный вопрос видится в контексте ухода с отечественного рынка многих зарубежных брендов и торговых марок из-за введения против России политических и экономических санкций.

Стимулирование деятельности промышленных предприятий одновременно решает целый комплекс задач:

– модернизация производств ведет к росту конкурентоспособности хозяйствующих субъектов;

– увеличение объемов валового регионального продукта вызывает снижение социальной напряженности в обществе, т.к. решается вопрос с высоким уровнем безработицы и низкими зарплатами;

– прибыль промышленных предприятий обеспечивает экономическую безопасность субъекта РФ, качество жизни жителей региона меняется в лучшую сторону;

– стимулирование экспортных сделок ведет к установлению тесных и взаимовыгодных внешнеторговых отношений с дружественными странами.

Промышленная ипотека как инструмент господдержки региональных промышленных предприятий

С сентября 2022г. в России действует промышленная ипотека. Инициатором данного проекта выступил Президент России В. Путин, цель этого нового инструмента - поддержка отечественных предприятий промышленного комплекса [5]. Суть предложения сводится к выдаче долгосрочных льготных кредитов на приобретение недвижимости производственного характера. По словам председателя Правительства РФ М. Мишустина, внедряемая мера господдержки «…позволит промышленным предприятиям оптимизировать расходы на приобретение новых помещений – а это, как правило, весьма затратная часть сметы, – поддержать интерес к расширению производства, запуску перспективных проектов, созданию новых рабочих мест» [2].

Благодаря сокращению издержек на покупку производственных мощностей предприятиям удается оперативнее налаживать серийный выпуск готовой продукции, что обеспечивает достижение технологического суверенитета. Иными словами, производимые изделия поступают на рынок намного быстрее, и первоначальные капвложения окупаются намного раньше, нежели при использовании обычных банковских кредитов. Если говорить о технических деталях промышленной ипотеки, то предприятиям предлагаются довольно выгодные условия:

– объектом договора может быть производственная площадка, обеспеченная инфраструктурой;

– предельный срок кредитования составляет 7 лет;

– льготная ставка равна 5% годовых. Разницу между установленной по проекту и рыночной ставкой банкам компенсирует государство.

Из предложенного базового набора опций есть исключения. По отношению к высокотехнологичным инновационным компаниям ставка составляет 3% годовых, формированием перечня таких предприятий занимается Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. С учетом средних цен на промышленную недвижимость по стране верхняя планка промышленной ипотеки составляет 500 млн. руб., на эту сумму можно купить около 10 тыс. кв. метров производственной площади. На реализацию проекта федеральная власть выделила определенный объем финансирования, который в перспективе, по мнению многих членов правительства, будет увеличен.

Ивановская область находится на 5-м месте в рейтинге ТОП-5 регионов [3], которые активно пользуются промышленным ипотечным кредитованием. На первых позициях данного рейтинга расположились Москва и область, третье место - у Воронежской области, четвертое - у Санкт-Петербурга. По сообщениям Департамента экономразвития и торговли Ивановской области, общая сумма полученных предприятиями 22 кредитов составила 3,3 млрд. руб. Одним из участников программы стала «Решка Рус» - компания по производству навесного оборудования для строительной и спецтехники. Приобретенные производственные мощности находятся на территории бывшего завода «Строммашина» (Кохма). В настоящее время предприятие осуществляет реконструкцию цеха, чья площадь составляет 18 тыс. кв. метров. Для закупки технологического оборудования генеральный директор Г. Огурцов намерен воспользоваться поддержкой регионального Фонда развития промышленности.

Благодаря механизму промышленной ипотеки «Верхневолжским сервисным металлоцентром» произведено наращивание производственных мощностей и значительно расширен ассортимент продукции. Уже в 2024г. предприятие планирует закончить возведение корпуса, общая площадь которого составит 20 тыс. кв. метров. На этой площадке будут изготавливаться стеллажные системы. В связи с расширением производства будет открыто 300 новых рабочих мест. И это несмотря на то, что многие рабочие операции будут роботизированы [3].

Новый инструмент господдержки промышленных организаций позволяет не только расширять производственные мощности, но и гарантирует положительную динамику в развитии региональной экономики в целом.

Региональный Фонд развития промышленности Ивановской области

Еще одним источником заемного капитала со льготными условиями для предприятий Ивановской области является Региональный Фонд развития промышленности [6]. Основными целями, на которые Фонд выдает займы, являются перспективные проекты по налаживанию производства и выпуску высокотехнологичной, конкурентоспособной продукции. Причем производимые товары и изделия помимо гражданского назначения должны иметь импортозамещающий потенциал.

Получить финансирование Фонда могут промышленные предприятия, которые работают на территории Ивановской области и соответствуют ряду критериев:

– намерены участвовать в финансировании проекта (вкладывать частично и свои собственные средства);

– финансово устойчивы, не испытывают трудностей и проблем;

– готовы предоставить обеспечение по займу.

Диапазон проектов, на которые Фонд промышленного развития Ивановской области готов выделять займы, достаточно широкий:

1) импортозамещение;

2) рыночная перспективность;

3) высокая технологичность.

Проект должен быть научно-, технически- и производственно-обоснованным, а его реализация должна иметь стратегически положительные прогнозы. В результате внедрения предприятие должно повысить эффективность финансово-экономической деятельности. Среди компаний, которые уже являются заемщиками Фонда, несколько предприятий легкой и химической промышленности, есть деревообрабатывающие производственные организации, производители электрооборудования и электроники и др.

Основными целями расходования займа, полученного от Фонда, получатель может потратить на следующие нужды:

– разработка ТЭО, инновационной технологии или нового продукта;

– оказание инжиниринговых услуг;

– закупка оборудования или технологических линий;

– осуществление прединвестиционной экспертизы и анализа проекта.

Нельзя направлять заемные средства Фонда промышленного развития Ивановской области на рефинансирование действующих кредитов, погашение процентов по другим займам, строительство или капремонт зданий, финансирование научно-исследовательских работ, приобретение недвижимости, обновление оборотных средств и производство продукции военного назначения.

Выводы:

Региональная политика, выраженная в совокупности мер поддержки промышленных предприятий, направлена в первую очередь на устранение административных барьеров, минимизацию предпринимательских рисков и формирование на территории субъекта РФ благоприятного инновационного, внешнеэкономического и инвестиционного климата. В рамках затронутой темы Ивановская область эффективно использует различные инструменты финансирования деятельности промышленных предприятий. В частности, речь идет об участии в программе промышленной ипотеки: активность подтверждена пятым местом в топ-5 среди всех регионов РФ. Кроме того, региональная власть выступила инициатором создания Фонда развития промышленности Ивановской области, который выдает целевые займы под выгодные проценты на внедрение инновационных и высокотехнологичных проектов. Можно констатировать наличие значимых результатов развития промышленности Ивановской области.

Литература

1. Мамонтов В.Д., Комов В.В. К вопросу о мерах государственной поддержки регионального промышленного комплекса. «Социально-экономические явления и процессы». №2 (010), 2008. - С.71-74. Электронный ресурс: https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-merah-gosudarstvennoy-podderzhki-regionalnogo-promyshlennogo-kompleksa/viewer (дата обращения 24.10.2024)

2. В России запускается промышленная ипотека. Министерство промышленности, новых технологий и природных ресурсов Челябинской области. Официальный сайт. 05.09.2022. Электронный ресурс: https://minprom.gov74.ru/minprom/news/view.htm?id=10720418 (дата обращения 24.10.2024)

3. Субъекты ЦФО стали лидерами по выдаче промышленной ипотеки // Российская газета // 28.05.2024 Электронный ресурс: https://rg.ru/2024/05/28/reg-cfo/tri-procenta-na-obnovlenie.html (дата обращения 26.10.2024)

4. Региональный Фонд развития промышленности Ивановской области. Официальный сайт. Электронный ресурс: https://frp37.ru/ (дата обращения 24.10.2024)

5. Постановление Правительства Российской Федерации от 6 сентября 2022 г. № 1570 «Об утверждении Правил предоставления субсидий из федерального бюджета российским кредитным организациям на возмещение недополученных ими доходов по кредитам, выданным российским организациям и (или) индивидуальным предпринимателям на приобретение объектов недвижимого имущества в целях осуществления деятельности в сфере промышленности»

6. Региональный Фонд развития промышленности Ивановской области // Портал Регионального Фонда развития промышленности Ивановской области // Электронный ресурс // URL: https://frp37.ru/

Measures to support the activities of regional industrial enterprises

Dmitrieva L.V., Aleshina A.V., Bulgakov A.L.

Lomonosov Moscow State University, Plekhanov REU, Moscow Institute of Modern Academic Education, Ivanovo State University

Industry needs state support, this is due to the high material intensity of manufactured products and the need for significant capital investments in updating fixed assets. In order for manufactured products to meet quality standards and have a consistently high demand in the market, the manufacturer must use modern equipment, advanced technologies and digital capabilities of innovative achievements. The article discusses measures to support industrial enterprises using the example of the Ivanovo region from regional authorities.

Keywords: industry, support measures, investments, industrial mortgage, administrative measures, industry development, Development Fund.

References

1. Mamontov V.D., Komov V.V. On the issue of measures of state support for the regional industrial complex. "Socio-economic phenomena and processes". No. 2 (010), 2008. - P.71-74. Electronic resource: https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-merah-gosudarstvennoy-podderzhki-regionalnogo-promyshlennogo-kompleksa/viewer (date of access 10/24/2024)

2. Industrial mortgage is launched in Russia. Ministry of Industry, New Technologies and Natural Resources of the Chelyabinsk Region. Official website. 09/05/2022. Electronic resource: https://minprom.gov74.ru/minprom/news/view.htm?id=10720418 (date of access 10/24/2024)

3. Subjects of the Central Federal District became leaders in issuing industrial mortgages // Rossiyskaya Gazeta // 05/28/2024 Electronic resource: https://rg.ru/2024/05/28/reg-cfo/tri-procenta-na-obnovlenie.html (date of access 10/26/2024)

4. Regional Industrial Development Fund of the Ivanovo Region. Official website. Electronic resource: https://frp37.ru/ (date of access 10/24/2024)

5. Resolution of the Government of the Russian Federation of September 6, 2022 No. 1570 "On approval of the Rules for the provision of subsidies from the federal budget to Russian credit institutions to compensate for lost income on loans issued to Russian organizations and (or) individual entrepreneurs for the acquisition of real estate for the purpose of carrying out industrial activities"

6. Regional Fund for Industrial Development of the Ivanovo Region // Portal of the Regional Fund for Industrial Development of the Ivanovo Region // Electronic resource // URL: https://frp37.ru/

Экономическая безопасность в строительной индустрии

Зайнутдинов Билял Ильдусович
аспирант кафедры муниципального менеджмента Казанского государственного архитектурно-строительного университета, zainutdinov.b@inbox.ru

В современном понимании экономическая безопасность строительной индустрии представляет собой весьма значимый элемент обеспечения устойчивого развития страны, особенно с учётом нестабильной макроэкономической ситуации, а также явного усиления конкурентного давления. Актуальность обсуждаемой темы предопределяется потребностью в разработке эффективных подходов к нивелированию угроз, которые сопряжены с негативным действием сил внутреннего и внешнего характера, способных отрицательно сказаться на функционировании строительных организаций и отрасли в целом. Целью в рамках статьи является анализ существующих подходов к обеспечению экономической безопасности в характеризуемой сфере, выявление ключевых противоречий в научных изысканиях по соответствующим вопросам, а также оценка текущих проблем, связанных с инновационным развитием отрасли. Автором выделены разногласия в понимании приоритетов: часть исследователей акцентируют внимание на макроэкономических аспектах, внешних угрозах, влиянии политики, другие же сосредотачиваются на внутренних детерминантах, включая инновации, риск-менеджмент. Помимо этого, слабо освещенными остаются проблемы долгосрочного планирования, адаптации строительных организаций к экологическим, социальным вызовам. Удалось прийти к выводу, что экономическая безопасность строительной индустрии требует реализации системного подхода, сочетающего в себе как стратегические планы, так и подстраивание под динамические преобразования внешней среды. Авторский вклад проявляется в систематизации существующих теоретических и прикладных подходов, а также в обосновании необходимости углубления исследований, ориентированных на устойчивое процветание анализируемой отрасли. Представленные материалы будут полезны руководителям строительных компаний, ответственным за стратегическое развитие, а также государственным органам, которые разрабатывают экономическую политику в характеризуемой сфере.

Ключевые слова: адаптация, конкурентоспособность, макроэкономика, развитие, риски, строительная индустрия, строительство, устойчивость, экономическая безопасность, цифровизация

Введение

В условиях динамичных трансформаций мирового хозяйства и интенсивного технологического прогресса строительная отрасль сталкивается с необходимостью непрерывного совершенствования механизмов обеспечения экономической безопасности. Сегодня 16% трудоспособного населения России заняты в данной сфере, а ее вклад в ВВП страны составляет 13,4% [7].

Актуальность исследования продиктована усложнением макроэкономической конъюнктуры, изменчивостью нормативно-правовой базы, а также усиливающейся интеграцией digital-технологий в производственные процессы.

Основной проблемой в нынешних условиях является определение специфики выстраивания безопасной деятельности на фоне воздействия многогранных рисков, которые возникают на стыке глобальных пертурбаций и локальных отраслевых особенностей.

В данной связи многими исследователями сегодня рассматриваются методологические подходы к оценке устойчивости финансово-экономической системы строительных предприятий, анализируются современные угрозы, предлагаются варианты минимизации виляния потенциальных негативных факторов.

Материалы и методы

При ознакомлении с литературой по обсуждаемой теме обнаруживается разнообразие подходов и акцентов в исследованиях. Условно источники целесообразно разделить на ряд групп: теоретические изыскания, прикладные работы, ориентированные на развитие отрасли, а также материалы, освещающие статистические, практические аспекты.

Первую категорию составляют концептуальные наработки, в которых рассматриваются фундаментальные вопросы экономической безопасности. Например, в публикации И.А. Провоторова, А.А. Кудякова, Е.А. Кузьмина [5] упор сделан на разработке теоретических положений относительно обеспечения безопасности крупных инвестиционно-строительных проектов, что особенно значимо в условиях нестабильности среды. Г.М. Хасбиуллина [8] анализирует сущностные характеристики, выделяя основные угрозы, способные нарушить устойчивое функционирование компаний. Аналогично, И.А. Шалаева [9] рассматривает ключевые элементы, предлагая структурированный анализ рисков.

Ко второй группе уместно причислить исследования, ориентированные на прикладные аспекты и управление рисками. А.Х. Евстафьева, Г.М. Хасбиуллина [3] выделяют современные проблемы, с которыми сталкиваются строительные организации, подчеркивая роль комплексного подхода к оцениванию угроз. И.Г. Шиндикова [10] даёт характеристику проблематики через призму рисковых факторов, определяя механизмы минимизации их воздействия. О.Н. Соболева, О.В. Лобова [6] фокусируются на инновационном развитии отрасли как ключевом инструменте обеспечения ее конкурентоспособности.

Третье направление изысканий посвящено статистическим сводкам и динамике отрасли. Доклады Росстата [4] и аналитические материалы о состоянии строительного рынка [7, 11] отражают тенденции роста объемов работ, усиления цифровых трансформаций, что сопряжено с макроэкономическими сдвигами и потребностью в инфраструктурных проектах. Эти материалы подкрепляют эмпирические данные, позволяя оценить действительную картину.

Четвертая группа охватывает исследования, которые сосредоточены на повышение конкурентоспособности и темпов отраслевого роста [1, 2].

Анализ научных публикаций позволил обнаружить ряд расхождений в позициях авторов — в подходах к определению приоритетов экономической безопасности. Одни акцентируют внимание на макроэкономических аспектах, влиянии внешней среды, другие же сосредотачиваются на внутренних детерминантах — инновационное развитие, управление рисками. При этом недостаточно проработанными остаются вопросы на предмет долгосрочного планирования в контексте

устойчивой эволюции строительной индустрии и адаптации к экологическим вызовам.

В ходе написания статьи применены методы сравнения, контент-анализа, оценки статистической информации, систематизации.

Результаты и обсуждение

Экономическая безопасность в строительной индустрии определяется как совокупность организационных, финансовых, технологических мер, которые сфокусированы на обеспечении устойчивости деятельности хозяйствующих субъектов в условиях внутреннего и внешнего давления [1, 5].

В отличие от общих представлений о рассматриваемой дефиниции как о статичном показателе, характеризуемая концепция сопряжена с динамической адаптацией структурных элементов компании к изменяющейся экономической среде [9]. Подобный подход требует интеграции финансового планирования, инновационного менеджмента, стратегического прогнозирования с целью смягчения воздействия рисков.

Согласно последнему докладу Росстата, в 2024 году объем строительной отрасли в России увеличился на 2,1%, достигнув отметки в 16,8 трлн рублей. За год сумма выполненных работ в сфере строительства составила 16780,1 млрд рублей, что эквивалентно 102,1% от показателя 2023 года (при использовании сопоставимых цен). В декабре 2024 года данный показатель достиг 2490,1 млрд рублей, что отражает рост до 107,5% по сравнению с аналогичным месяцем предыдущего года. В докладе также отмечается, что за 2024 год в эксплуатации появилось 496,7 тыс. зданий, из которых 475,4 тыс. относятся к жилым постройкам. Общая площадь введенных объектов составила 170,8 млн кв. м. [4] (таблица 1).

Таблица 1
Статистические данные о развитии строительной отрасли РФ в 2024 году

Показатель	Значение
Рост объема строительной отрасли в сопоставлении с 2023 г.	+2,1%
Итоговый объем строительной отрасли	16,8 трлн рублей
Объем выполненных работ по строительству	16780,1 млрд рублей
Объем выполненных работ в декабре 2024 г.	2490,1 млрд рублей
Количество зданий, введенных в эксплуатацию	496,7 тыс.
Из них жилых зданий	475,4 тыс.
Общая площадь построенных объектов	170,8 млн кв. м
Площадь жилых объектов	132,3 млн кв. м
Объем введенного жилья	107,8 млн кв. м

(составлено автором на основе [4])

В первую очередь, следует обратить внимание на структурные факторы и специфику рисковой составляющей строительного сектора.

Структура затрат и управление ликвидностью являются важнейшими элементами, формирующими устойчивость предприятия. На фоне высокой капиталоемкости и долгосрочных инвестиционных проектов, балансировка оборотного капитала приобретает особое значение. Эффективное планирование бюджетных расходов, контроль за дебиторской задолженностью, оптимизация производственного цикла содействуют снижению уязвимости перед внешними шоками. В описываемом контексте необходимо принимать в учёт также влияние сезонности строительных работ, изменчивость спроса, что требует интеграции адаптивных систем мониторинга финансовых показателей.

В свою очередь, внешние проявления — макроэкономическая нестабильность, инфляционные процессы, колебания валютных курсов — оказывают значимое влияние на инвестиционный климат в исследуемой индустрии. Системный анализ соответствующих рисковых факторов включает оценку геополитических детерминант, изменений налоговой политики, воздействия мировых цен на сырьевые ресурсы. Нередко именно эти обстоятельства становятся определяющими при формировании инвестиционной стратегии организации. Помимо традиционных экономических показателей, в современных изысканиях всё больше внимания уделяется роли цифровизации, а также внедрению инновационных разработок, которые помогают как смягчать, так и усиливать проявление внешних угроз.

Операционные риски строительных компаний зачастую обусловлены техническими сбоями, ошибками в проектировании либо некачественным контролем за исполнением норм. Такие инциденты закономерно влекут за собой перерасчет бюджетов, срыв сроков и, как следствие, подрыв доверия со стороны инвесторов. Стратегические риски, напротив, связаны с долгосрочным планированием (подразумеваются, в частности, несоответствие корпоративной стратегии изменяющимся требованиям рынка, неэффективное распределение капитала в сочетании с отсутствием гибкости в принятии управленческих решений. В обоих случаях критическим становится умение хозяйствующего субъекта оперативно реагировать на сигналы и корректировать плановые показатели.

Внедрение современных цифровых решений (имеются в виду BIM-технологии (Building Information Modeling), аналитические платформы для мониторинга строительных процессов, системы управления проектами) существенно повышает предсказуемость операционной деятельности. Однако применение новейших информационных разработок требует значительных вложений и квалифицированного персонала, что само по себе подчас становится источником дополнительных рисков. Вопрос рационального распределения ресурсной базы между инновационными проектами и традиционными направлениями функционирования считается одним из наиболее острых в условиях современности. По состоянию на середину 2024 года база TAdviser содержит сведения о более чем 3,5 тыс. IT-проектов, реализованных в организациях строительной отрасли (рис. 1). Среди различных классов IT-решений наиболее часто такие компании внедряют ERP-системы [11].



Рис. 1. Основные классы IT-систем, интегрируемых в строительной отрасли РФ (количество проектов в базе TAdviser на середину 2024 года)
(составлено автором на основе [11])

Экономическая безопасность неразрывно сопряжена с экологическими и общественными компонентами. Ввод в практику энергоэффективных технологий, соблюдение эко-норм, социальная ответственность компаний становятся обязательными условиями для получения государственных субсидий, инвестиций. Нарушение стандартов способно привести к санкциям со стороны регулирующих органов, ухудшению имиджа и, как результат, снижению конкурентоспособности.

В таблице 2 охарактеризованы современные механизмы обеспечения экономической безопасности.

Немаловажным аспектом обеспечения рассматриваемой безопасности является развитие человеческого капитала. Систематическое повышение квалификации специалистов, обучение методам риск-менеджмента, digital- технологиям позволяет формировать команду, способную оперативно приспосабливаться к трансформациям рыночной

конъюнктуры. Проведение тренингов, семинаров по вопросам финансового контроля, стратегического планирования выступает в качестве ключевого звена современной политики корпоративного развития.

Таблица 2
Описание механизмов, позволяющих обеспечить экономическую безопасность в строительной индустрии

Направление	Характеристика
Интеграция риск-менеджмента в корпоративное управление	Одним из ключевых инструментов повышения экономической устойчивости служит внедрение многоуровневой системы управления рисками, интегрированной в общую стратегию организации. Принцип «проактивного менеджмента» даёт возможность не только предвидеть потенциальные угрозы, но и разрабатывать превентивные меры. Создание специализированных подразделений по оценке и контролю рисков, внедрение систем раннего предупреждения, регулярное проведение аудиторских проверок способствуют оперативному обнаружению и ликвидации недостатков в управленческих процессах.
Роль государственного регулирования и партнерства с финансовыми институтами	В современных условиях государство выступает не только в роли регулятора, но и в качестве партнера для строительных компаний, предоставляя грантовые программы, налоговые льготы, субсидии. Формирование благоприятного правового климата, стимулирующего инновационное развитие, требует тесного взаимодействия между государственными структурами и частным сектором. Эффективная коммуникация с банками, инвестиционными фондами, международными финансовыми организациями помогает минимизировать издержки и расширить доступ к капиталу, что непосредственно влияет на общую устойчивость предприятия.
Разработка адаптивных финансовых моделей	Постоянно меняющаяся экономическая конъюнктура требует от строительных организаций использования адаптивных моделей. Они базируются на динамическом прогнозировании, сценарном анализе, применении современных инструментов управления капиталом. Задействование методов искусственного интеллекта, Big data позволяет как обрабатывать текущие показатели, так и моделировать возможные сценарии развития событий, что предоставляет возможность принимать обоснованные управленческие решения на фоне неопределенности.

(составлено автором на основе [1-3, 5, 6, 8])

Современные информационно-аналитические системы, позволяющие осуществлять непрерывный мониторинг важнейших показателей деятельности, представляют собой действенный инструментарий обеспечения экономической безопасности. Такие разработки интегрируют данные о рыночных тенденциях, внутренних финансовых потоках, оперативной работе, предоставляя руководству предприятия возможность своевременно корректировать стратегию. Внедрение автоматизированных платформ в целях анализа риска положительным образом отражается на формировании транспарентной и объективной схемы принятия решений, что существенно повышает оперативность реакции на внешние и внутренние вызовы.

Выводы

Проведенный анализ демонстрирует, что экономическая безопасность в строительной индустрии представляет собой многоаспектное явление, которое опирается на системный подход к управлению финансовыми, технологическими, социальными рисковыми факторами. На фоне глобальных экономических преобразований, шоков, а также интенсивного развития цифровых технологий организации обязаны вводить в практическую плоскость адаптивные управленческие модели, интегрируя современные информационные системы с традиционными методами финансового контроля. Особо пристальное внимание рекомендуется уделять человеческому капиталу, формированию действенных коммуникационных каналов между государственными структурами и частным сектором.

Как представляется, перспективы дальнейших изысканий связаны с разработкой инновационных методологических подходов к оценке риска в строительстве, а также с изучением возможностей применения искусственного интеллекта с целью моделирования экономических сценариев. Комплексная интеграция новых решений и гибкая адаптация стратегий служат ключевыми факторами, способными обеспечить долгосрочную устойчивость строительных субъектов хозяйствования.

Литература

1. Белова Л.А. Повышение конкурентоспособности строительной организации как фактор обеспечения экономической безопасности / Л.А. Белова, Н.А. Митрофанов // Социально-экономические и научно-технологические аспекты обеспечения национальной продовольственной безопасности. Материалы III Национальной научно-практической конференции. – Краснодар: 2024. – С. 29-37.

2. Гуркин А.Ю. Экономические аспекты повышения темпов роста строительной индустрии / А.Ю. Гуркин // Альманах Крым. – 2023. – № 37. – С. 37-41.

3. Евстафьева А.Х. Современные проблемы обеспечения экономической безопасности строительных предприятий / А.Х. Евстафьева, Г.М. Хасбиуллина // Экономика и предпринимательство. – 2021. – № 11 (136). – С. 993-997.

4. Объем строительной отрасли РФ вырос на 2,1% по итогам 2024 года – Росстат // URL: https://fomag.ru/news-streem/obem-stroitelnoy-otrasli-rf-vyros-na-2-1-po-itogam-2024-goda-rosstat/ (дата обращения: 09.02.2025).

5. Провоторов И.А. Теоретические подходы к обеспечения экономической безопасности крупных инвестиционно-строительных проектов / И.А. Провоторов, А.А. Кудяков, Е.А. Кузьмин // Экономика и предпринимательство. – 2021. – № 11 (136). – С. 1168-1170.

6. Соболева О.Н. Актуальные проблемы инновационного развития строительной отрасли в России / О.Н. Соболева, О.В. Лобова // Актуальные вопросы современной экономики. – 2021. – № 12. – С. 763-768.

7. Строительный рынок России в 2024 году: тенденции развития и возможности роста // URL: https://mosbuild.com/articles/stroitelnyy-rynok-2024/ (дата обращения: 09.02.2025).

8. Хасбиуллина Г.М. Сущность экономическом безопасности строительного предприятия и угрозы, оказывающие на нее воздействие / Г.М. Хасбиуллина // Инновационное развитие экономики. – 2021. – № 1 (61). – С. 382-386.

9. Шалаева И.А. Экономическая безопасность предприятия строительной отрасли / И.А. Шалаева // Вестник научной мысли. – 2022. – № 1. – С. 23-27.

10. Шиндикова И.Г. Современная строительная деятельность: анализ с позиций угроз и рисков экономической безопасности / И.Г. Шиндикова // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2021. – № 1 (127). – С. 201-206.

11. О развитии рынка цифровизации строительства // URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Цифровизация_строительства._Обзор_TAdviser_2024 (дата обращения: 09.02.2025).

Economic Security in the Construction Industry

Zainutdinov B.I.
Kazan State University of Architecture and Civil Engineering

In the modern context, economic security in the construction industry represents a crucial element for ensuring sustainable development of a country, particularly given the instability of the macroeconomic environment and the increasing competitive pressure. The relevance of this topic is determined by the need to develop effective approaches to mitigating risks associated with internal and external threats that could adversely affect the functioning of construction organizations and the industry as a whole. The purpose of this article is to analyze existing approaches to ensuring economic security in this domain, identify key contradictions in scholarly research on the subject, and assess current challenges related to the innovative development of the industry. The author highlights disagreements in the understanding of priorities: some researchers focus on macroeconomic aspects, external threats, and the influence of policies, while others emphasize internal determinants, such as innovation and risk management. Furthermore, issues of long-term planning and the adaptation of construction organizations to environmental and social challenges remain underexplored. The study concludes that economic security in the construction industry requires the implementation of a systemic approach that integrates both strategic planning

and adaptation to the dynamic transformations of the external environment. The author's contribution lies in the systematization of existing theoretical and applied approaches and in substantiating the necessity of deepening research aimed at fostering sustainable development in the analyzed sector. The presented materials will be beneficial to managers of construction companies responsible for strategic development, as well as to government bodies involved in formulating economic policies in this field.
Keywords: adaptation, competitiveness, construction, construction industry, development, economic security, macroeconomics, resilience, risks, digitalization

References

1. Belova L.A. Increasing the competitiveness of a construction organization as a factor of ensuring economic security / L.A. Belova, N.A. Mitrofanov // Socio-economic, scientific and technological aspects of ensuring national food security. Materials of the III National Scientific and Practical Conference. – Krasnodar: 2024. – Pp. 29-37.
2. Gurkin A.Y. Economic aspects of increasing the growth rate of the construction industry / A.Y. Gurkin // Almanac of Crimea. – 2023. – No. 37. – Pp. 37-41.
3. Evstafyeva A.H. Modern problems of ensuring economic security of construction enterprises / A.H. Evstafyeva, G.M. Khasbiullina // Economics and entrepreneurship. – 2021. – No. 11 (136). – Pp. 993-997.
4. The volume of the construction industry of the Russian Federation increased by 2.1% by the end of 2024 – Rosstat // URL: https://fomag.ru/news-streem/obem-stroitelnoy-otrasli-rf-vyros-na-2-1-po-itogam-2024-goda-rosstat/ (date of access: 02/09/2025).
5. Provotorov I.A. Theoretical approaches to ensuring the economic security of large investment and construction projects / I.A. Provotorov, A.A. Kudyakov, E.A. Kuzmin // Economics and entrepreneurship. – 2021. – No. 11 (136). – Pp. 1168-1170.
6. Soboleva O.N. Actual problems of innovative development of the construction industry in Russia / O.N. Soboleva, O.V. Lobova // Current issues of the modern economy. – 2021. – No. 12. – Pp. 763-768.
7. The Russian construction market in 2024: development trends and growth opportunities // URL: https://mosbuild.com/articles/stroitelnyy-rynok-2024 / (date of access: 02/09/2025).
8. Khasbiullina G.M. The essence of economic security of a construction enterprise and the threats affecting it / G.M. Khasbiullina // Innovative economic development. – 2021. – No. 1 (61). – Pp. 382-386.
9. Shalaeva I.A. Economic security of the construction industry enterprise / I.A. Shalaeva // Bulletin of Scientific Thought. – 2022. – No. 1. – Pp. 23-27.
10. Shindikova I.G. Modern construction activity: an analysis from the perspective of threats and risks of economic security / I.G. Shindikova // Proceedings of the St. Petersburg State University of Economics. – 2021. – No. 1 (127). – Pp. 201-206.
11. About the development of the construction digitalization market // URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Digitalization_buildings._view_tadviser_2024 (accessed: 02/09/2025).

Перспективы нивелирования потенциальных угроз экономической безопасности в современных условиях

Зайнутдинов Билял Ильдусович
аспирант кафедры муниципального менеджмента Казанского государственного архитектурно-строительного университета, zainutdinov.b@inbox.ru

Статья посвящена анализу угроз экономической безопасности в РФ. Создание экономических условий для современных технологий, а также их прогнозирование способствует обеспечению экономической безопасности. Целью исследования является изучение влияния внутренних и внешних угроз на экономическую безопасность РФ. Реализация экономической безопасности может быть достигнута путем укрепления экономического суверенитета Российской Федерации, повышения устойчивости экономики к возможному влиянию внешних и внутренних факторов, создания условий для реализации стратегических целей Российской Федерации. Предметом изучения являются источники угроз. Задачи исследования состоят в определении угроз, проведение анализа имеющихся статистических данных. Снижение рисков экономической безопасности должно быть основано на построении системы, которая сформирует условия для роста экономики. Необходимо создать комплекс мер по снижению воздействия угроз экономической безопасности в отношении многих направлений. Проведенный анализ позволил рассмотреть меры по нивелированию влияния возможных угроз экономической безопасности.

Ключевые слова: экономическая безопасность, внешние и внутренние риски экономической безопасности, влияние угроз на экономическую безопасность.

Введение

Экономическая безопасность является областью науки, изучающей состояние экономики и обеспечивающей защиту финансовых и экономических интересов, приводящей к росту социально-экономических показателей, что обеспечивается проведением контроля государства за использованием ресурсов. Своевременным является понимание о перспективных направлениях по снижению угроз экономической безопасности в современных условиях.

Целью научного исследования является своевременное определение значимых угроз экономической безопасности и выявления перспектив нивелирования.

Для достижения поставленной цели, необходимо:

- оценить наиболее значимые актуальные экономические угрозы в Российской Федерации;
- проанализировать ситуации, способствующие нивелированию угроз экономической безопасности;
- определить возможные рекомендации нивелирования экономических угроз.

Данное исследование предполагает анализ научной литературы по анализируемой проблематике, примеров возможных экономических рисков и угроз, что позволит охватить актуальные проблемы экономической безопасности.

Потенциальные угрозы экономической безопасности в современных условиях

В соответствии со «Стратегией экономической безопасности РФ на период до 2030 года» определены цели, задачи, инструменты ее достижения на каждом уровне ее разработки. Документ подписан Указом Президента РФ от 13 мая 2017 года [12]. Реализация экономической безопасности может быть достигнута путем укрепления экономического суверенитета Российской Федерации, повышения устойчивости экономики к возможному влиянию внешних и внутренних факторов, поддержания научно-технического потенциала развития экономики, расширения возможностей военно-оборонной промышленности, создания условий для реализации стратегических целей Российской Федерации. Экономическая безопасность претерпевает усовершенствование в виде укрепления всех составляющих факторов [9]. Создание экономических условий для современных технологий, а также их прогнозирование способствуют обеспечению экономической безопасности. Экономическая безопасность оценивается по показателям прибыли, доходов и расходов [8,14]. «Информационная безопасность» является важной часть экономической безопасности, которая охватывает защиту информационной структуры, защиты информации, при возникновении угрозы национальных интересов населения. «Информационная безопасность» является глобальной с позиции охвата всех социальных сфер [7].

Термин «безопасность» связан с «угрозами», поэтому объединяет в себе понятие «отсутствие угроз» [1]. Для сохранения экономической безопасности страны и отдельного региона целесообразно применение направленных действий для предотвращения внешних и внутренних угроз.

К внешним факторам относят изменение взаимодействия между политическими субъектами – увеличение долга и отток иностранной валюты, увеличение процентных ставок с дальнейшим сокращением инвестиций. Миграция интеллектуальной собственности, изменение географии бизнес-стратегий также относятся к внешним факторам [19]. К внутренним факторам относят спад производства, отток иностранного капитала, связанного с изменениями во внешней торговле, снижение инвестиций […]. К внутренним факторам также можно отнести циклическое развитие экономической системы и связь с данными закономерностями.

Для обеспечения экономической безопасности РФ, необходимо принимать во внимание глобализацию. В условиях глобализации экономические направления всех государств составляют систему мировых хозяйственных связей. Экономика РФ связана с экономикой других стран по следующим направлениям: обеспечение фармацевтическими препаратами, агропромышленное производство, комплектующие для автомобилей и технического оборудования и другие.

Проведенный анализ компанией RNC Pharma за период с января по ноябрь в 2024 г. рынок РФ получил 4 636 позиций фармацевтических препаратов. Известно, что в 2023 г. было получено на 51 наименование лекарственных средств меньше. Объем фармацевтических препаратов, которые поступили в РФ в 2024 г. составил 1,71 млрд упаковок. Анализ показал, что поставки лекарств в 2024 г. в РФ увеличились на 5,4% по сравнению с 2023 г. Объем лекарств, которые были экспортированы в РФ увеличился по причине экспорта новых форм лекарств и создания новых фармацевтических препаратов. В период начала 2024 г. и по ноябрь, увеличился объем ввозимых лекарственных средств из Турции на 57%, из Китая – на 46%. Кроме того, увеличились закупки фармацевтических препаратов на Кубе и в Индии [16].

Говоря об автотранспортной промышленности, анализ ввоза легковых автомобилей из Китая в РФ за I квартал 2024 г. увеличился на 2,3 млрд долл., превысив предыдущие за год показатели на 30,7%. За II квартал 2024 г. показатели ввоза легкового автотранспорта увеличилось на 3,9 млрд долл. и превысило аналогичные показатели на 38,4%. В июне 2024 г. объем поставок легкового автотранспорта в РФ составил 1,36 млрд долл. Проведенный сравнительный анализ объема поставок легкового автотранспорта выявил увеличение показателя на 2% по сравнению за период в мае. Также было отмечено, что аналогичный показатель был высоким с ноября 2023 г. В ноябре 2023 г. показатель поставок легкового автотранспорта составил 1,38 млрд долл. Статистика по РФ показывает, что показатели экспорта легкового автотранспорта из Китая ежемесячно увеличивается. Экспорт комплектующих для автотранспорта из Китая в РФ за полугодие увеличился на 18,3%. Комплектующие для автотранспорта в I квартале 2024 г. были ввезены в РФ на 623,5 млн долл., увеличив предыдущие показатели на 16,5%. За II квартал комплектующие для автомобилей были привезены в РФ на 514 млн долл., превысив предыдущие показатели на 10,4%. В середине 2024 г. комплектующих для автотранспорта было поставлено на 15,9 % больше, что составило 234,2 млн долл., по сравнению с маем 2024 г. [11].

Также важными угрозами экономической безопасности для РФ являются торговые, структурные, адресные санкции. Наибольшее влияние на экономику страны оказывают торговые санкции ввиду дальнейшего ограничения в международной торговле, приводящее к снижению общего ВВП страны. К адресным санкциям относятся финансовые и нефинансовые санкции [20]. Запрет или ограничения каких-либо операций в экономической деятельности относят к структурным санкциям [15].

Среди наложенных на РФ санкций относят замораживание активов и валютных резервов РФ, ограничения по операциям с государственным долгом страны, а также запрет инвестиций в РФ. Санкциям подверглись отрасли энергетики, металлургии, транспорта и другие отрасли промышленности [18]. Санкции были применены в отношении IT-компаний, крупных научных центров, промышленных компаний РФ. Действие санкций проявляется на запрете операций с недвижимостью, ограничении в образовании и науке, импорт технологий и оборудования [3, 21].

Угрозу финансовой стабильности доставляют также появление криптовалют. С ее появлением возникли вопросы обеспечения защищенности граждан при использовании криптовалюты, требуется грамотная защита экономики государства. Тенденция к увеличению рынка криптовалют участников финансового рынка в РФ создала необходимость введения нормативных инициатив в данной сфере. Открытым остается вопрос популяризации криптовалюты. Предполагается на законодательном уровне разрешение вопроса особенностей применения криптовалют, в том числе и возможные риски [4]. Новым этапом развития финансовой отрасли в РФ является процесс образования цифровой валюты. Данное направление несет в себе предпосылки в развитии электронной коммерции и альтернативой денежным средством или банковским картам. Механизм хранения цифрового рубля заключается в виде уникального цифрового кода в специальном электронном кошельке [5]. Однако с развитием нового направления существуют риски для экономики РФ, поэтому необходим анализ всех механизмов для безопасного и эффективного его внедрения [6]. Был принят Федеральный закон № 259-ФЗ «О цифровых финансовых активах, цифровой валюте и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 31 июля 2020 года [13]. Для обеспечения стабильности цифрового рубля и понимания его эффективного применения необходима последовательность в замене наличных и безналичных денежных единиц. Стабилизация цифрового рубля позволит исключить использование криптовалюты на территории РФ как платежное средство [17].

Снижение рисков экономической безопасности должно начинаться с построения системы, которая создаст условия для роста экономики. Необходимо создать комплекс мер по снижению воздействия угроз экономической безопасности в отношении многих направлений, среди которых газовая отрасль, фармацевтическая промышленность и другие [10].

Потенциальные пути нивелирования угроз экономической безопасности

В целях предотвращения неблагополучных событий в сфере экономической безопасности и нивелирования угроз следует придерживаться определенной стратегии, что в дальнейшей перспективе повышает потенциал устойчивости. Нивелирование экономических угроз представляет собой непрерывное действие, интегрированное в обеспечение защиты. Для снижения рисков рекомендовано следовать комплексам мер, которые направлены на уменьшение воздействия угроз, нарушающих стабильность экономических систем, определение ключевых секторов экономики, ответственных за экономическую безопасность и выявление характера экономических угроз для экономических секторов. При выборе данных мер должны учитываться действия глобальной конкуренции, устойчивость внешней экономической безопасности РФ. Расширение направлений финансирования, инновационной деятельности, развития научной деятельности предприятий, продвижения инноваций позволит реализовать комплексный подход для обеспечения стабильности экономических систем. Сложность вхождения на рынок отечественных фирм возникает из-за преобладания в структуре рынка иностранных компаний. Вышеописанные факторы могут привести к существенным ограничениям, среди которых затруднения при обновлении производств, снижение эффективности в связи с возникновением зависимости национальной экономики от ввоза иностранных товаров. Предотвращение таких рисков для экономической безопасности РФ возможно путем всестороннего развития отечественных производств.

Необходимость реализации новых направлений возникает ввиду отказа зарубежных компаний от приобретения отечественных энергоресурсов. Представляется возможным нивелировать угрозы экономической безопасности путем укрепления национальной валюты, запретив операции с зарубежной валютой. В условиях оплаты потребителями ресурсов не в евро и долларах, возникнут условия для укрепления национальной валюты.

Необходимо принять во внимание, что достижение цели государства по восстановлению экономики и необходимой защиты от возможных внешних угроз будет возможно путем изменения взаимодействия с дружественными странами. Нивелирование угроз также возможно при снижении влияния иностранных компаний на экономику, изменение ориентиров капиталовложений, а также поиски путей взаимодействия с дружественными странами.

Заключение

Таким образом, на сегодняшний день, учитывая возможные вызовы и угрозы, необходима гарантия экономической безопасности. Своевременное выявление внешних и внутренних угроз экономической безопасности является важной и первоочередной задачей для достижения поставленной цели. Важно принять во внимание возникновение изменений в политических и социально-экономических направлениях в стране и в связи с этим, появлением новых возможных угроз экономической безопасности. В рамках обеспечения экономической

безопасности необходимо классифицировать возможные угрозы и быть готовым к эффективным мерам по снижению рисков их возникновения для нашего государства. Внедрение мер по нивелированию угроз приведет к постепенной стабилизации национальной экономики, укрепления национальной валюты.

Литература

1. Аксенова Н.И., Усачева О.В. Угрозы экономической безопасности компании: понятие и классификации // Экономическая безопасность. – 2024. – Том 7. – № 4. – С. 833-848.
2. Володина Н.Л., Панюкова И.Н. Угрозы экономической безопасности предприятия // Экономическая безопасность: правовые, экономические, экологические аспекты: сборник научных трудов 3-й Международной научно-практической конференции, Курск, 04 апреля 2018 года. – Курск: ЗАО "Университетская книга". Курск, 2018. – с. 29-32.
3. Гаджиев Н.Г., Алклычев А.М., Коноваленко С.А., Трофимов М.Н., Корнилович Р.А. Нейтрализация современных угроз в сфере обеспечения экономической безопасности России // Экономическая безопасность. – 2022. – Том 5. – № 2. – С. 433-456.
4. Горнин Э.Л., Принцев Р.А. Эмиссия и обращение криптовалюты: перспективы развития в России и КНР // Экономика, предпринимательство и право. – 2021. – Том 11. – № 5. – С. 1077-1088.
5. Городнова Н.В. Внедрение системы виртуальной валюты: анализ и разграничение смежных понятий «криптовалюта» и «цифровая валюта» // Вопросы инновационной экономики. – 2023. – Том 13. – № 2. – С. 803-820.
6. Городнова Н. В., Лисичкин А. А. Цифровой рубль Центрального банка России как инструмент противодействия теневой экономике и коррупции // Теневая экономика. – 2023. – Том 7. – № 3. – С. 241-264.
7. Гретченко А.И., Горохова И.В., Гретченко А.А. Обеспечение национальных интересов в информационной сфере России // Экономическая безопасность. – 2024. – Том 7. – № 1. – С. 49-64.
8. Добенберг А. С., Елфимова И. Ф. Экономические риски и угрозы экономической безопасности как элемент управления предприятием // Тренды развития современного общества: управленческие, правовые, экономические и социальные аспекты: Сборник научных статей 11-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 23–24 сентября 2021 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет. Курск, 2021. – с. 67-70.
9. Золаев Э.А. Экономическая безопасность государства: понятие и угрозы цифровизации // Экономическая безопасность. – 2022. – Том 5. – № 2. – С. 571-582.
10. Исраилова Э.А. Трансформация национальных экономических интересов страны в рамках национальной экономической безопасности в межстрановых взаимодействиях // Экономические отношения. – 2017. – Том 7. – № 1. – С. 9-16.
11. Китай нарастил экспорт легковых автомобилей в России в I полугодии на 35,4%. [Электронный ресурс] – Режим доступа. URL: https://www.interfax.ru/business/971814/
12. Российская Федерация. Законы. О стратегии экономической безопасности Российской Федерации за период до 2030 года: Указ Президента РФ [от 13.05.2017]. - №208.
13. Российская Федерация. Законы. О цифровых финансовых активах, цифровой валюте и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: ФЗ: [от 31.07.2020] - № 259.
14. Сенков В.А., Домничев Д.Ю., Карп М.В., Бардина И.В. Теоретические основы недобросовестной конкуренции как угрозы экономической безопасности // Экономическая безопасность. – 2024. – № 1. – с. 109-122.; 19 Химченко А. Н., Дегтярев С., В. Проблема и пути обеспечения экономической безопасности предприятия // Актуальные проблемы экономики и управления. – 2019. – № 3(23). – с. 54 – 58.
15. Соболь Т. С., Шарай А. И. Современное состояние экономики России в условиях санкций // Вестник Московского университета им. С.Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление. – 2023. – № 1 (44). – с. 71-80.
16. Списывать рецепт: в России вырос ассортимент импортных лекарств. Увеличились поставки препаратов из Турции, Китая, Египта, Молдавии, Греции и Кубы. - [Электронный ресурс]. - Режим доступа. URL: https://iz.ru/1822163/sofia-prohorcuk/spisyvat-recept-v-rossii-vyros-assortiment-importnyh-lekarstv
17. Цакаев А.Х. Экономическая безопасность России в контексте современной денежной теории и цифровой валюты // Экономическая безопасность. – 2022. – Том 5. – № 1. – С. 91-106.
18. Царегородцева С.Р., Тихонова О.Ю., Котова Т.В., Евдокимова А.С. Санкции как угроза национальной экономической безопасности Российской Федерации // Креативная экономика. – 2024. – Том 18. – № 9. – С. 2433-2444.
19. Широковских С. А. Влияние рисков и угроз на экономическую безопасность промышленных компаний региона Центральной Азии и индустриально развитых стран: сравнительный анализ // Экономика Центральной Азии. – 2020. – № 2. – с. 113–124.
20. Bakhareva O.V., Romanova A.I., Safina R.S., Kursina I.M., Shindina T.A. Infrastructure in region: long-term investments of institutional investors in Russia/ Journal of Advanced Research in Law and Economics. 2015. Т. 6. № 3. С. 488-503.
21. Leschenko Yu.G., Bolonina S.E. Theoretical approaches to the improvement of mechanisms to ensure the external economic security of Russia in international financial and economic organizations // Journal of International Economic Affairs. – 2019. – № 1. – p. 11-26.

Prospects for mitigating potential threats to economic security in modern conditions

Zainutdinov B.I.

Kazan State University of Architecture and Civil Engineering

The article is devoted to the analysis of threats to economic security in the Russian Federation. Creation of economic conditions for modern technologies, as well as their forecasting, contributes to ensuring economic security. The purpose of the study is to study the impact of internal and external threats on the economic security of the Russian Federation. The implementation of economic security can be achieved by strengthening the economic sovereignty of the Russian Federation, increasing the resilience of the economy to the possible influence of external and internal factors, creating conditions for the implementation of the strategic goals of the Russian Federation. The subject of the study is the sources of threats. The objectives of the study are to identify threats, analyze the available statistical data. Reducing the risks of economic security should be based on building a system that will create conditions for economic growth. It is necessary to create a set of measures to reduce the impact of threats to economic security in many areas. The conducted analysis allowed us to consider measures to mitigate the impact of possible threats to economic security.

Keywords: economic security, external and internal risks of economic security, impact of threats on economic security.

References

1. Aksenova N.I., Usacheva O.V. Threats to the economic security of the company: concept and classification // Economic security. - 2024. - Vol. 7. - No. 4. - P. 833-848.
2. Volodina N.L., Panyukova I.N. Threats to the economic security of the enterprise // Economic security: legal, economic, environmental aspects: collection of scientific papers of the 3rd International scientific and practical conference, Kursk, April 04, 2018. - Kursk: ZAO "Universitetskaya kniga". Kursk, 2018. - p. 29-32.
3. Gadzhiev N.G., Alklychev A.M., Konovalenko S.A., Trofimov M.N., Kornilovich R.A. Neutralization of modern threats in the field of ensuring economic security of Russia // Economic security. – 2022. – Vol. 5. – No. 2. – P. 433-456.
4. Gornin E.L., Printsev R.A. Cryptocurrency emission and circulation: development prospects in Russia and China // Economy, entrepreneurship and law. – 2021. – Vol. 11. – No. 5. – P. 1077-1088.
5. Gorodnova N.V. Implementation of a virtual currency system: analysis and distinction between the related concepts of "cryptocurrency" and "digital currency" // Issues of innovative economics. – 2023. – Vol. 13. – No. 2. – P. 803-820.
6. Gorodnova N.V., Lisichkin A.A. Digital ruble of the Central Bank of Russia as a tool for counteracting the shadow economy and corruption // Shadow economy. – 2023. – Vol. 7. – No. 3. – P. 241-264.
7. Gretchenko A.I., Gorokhova I.V., Gretchenko A.A. Ensuring National Interests in the Information Sphere of Russia // Economic Security. – 2024. – Vol. 7. – No. 1. – P. 49-64.
8. Dobenberg A.S., Elfimova I.F. Economic Risks and Threats to Economic Security as an Element of Enterprise Management // Trends in the Development of Modern Society: Management, Legal, Economic and Social Aspects: Collection of Scientific Articles of the 11th All-Russian Scientific and Practical Conference, Kursk, September 23–24, 2021. – Kursk: Southwestern State University. Kursk, 2021. – P. 67-70.
9. Zolaev E.A. Economic security of the state: the concept and threats of digitalization // Economic security. - 2022. - Vol. 5. - No. 2. - P. 571-582.
10. Israilova E.A. Transformation of national economic interests of the country within the framework of national economic security in intercountry interactions // Economic relations. - 2017. - Vol. 7. - No. 1. - P. 9-16.
11. China increased exports of passenger cars to Russia in the first half of the year by 35.4%. [Electronic resource] - Access mode. URL: https://www.interfax.ru/business/971814/
12. Russian Federation. Laws. On the strategy of economic security of the Russian Federation for the period up to 2030: Decree of the President of the Russian Federation [dated 13.05.2017]. - No. 208.
13. Russian Federation. Laws. On digital financial assets, digital currency and on amendments to certain legislative acts of the Russian Federation: Federal Law: [dated July 31, 2020] - No. 259.
14. Senkov V.A., Domnichev D.Yu., Karp M.V., Bardina I.V. Theoretical foundations of unfair competition as a threat to economic security // Economic security. - 2024. - No. 1. - p. 109-122 .; 19 Khimchenko A.N., Degtyarev S., V. The problem and ways of ensuring the economic security of the enterprise // Actual problems of economics and management. - 2019. - No. 3 (23). - p. 54 - 58.

15. Sobol T.S., Sharai A.I. The current state of the Russian economy under sanctions // Bulletin of the Moscow University named after S.Yu. Witte. Series 1: Economics and Management. - 2023. - No. 1 (44). - p. 71-80.
16. Write off the prescription: the range of imported drugs in Russia has grown. The supply of drugs from Turkey, China, Egypt, Moldova, Greece and Cuba has increased. - [Electronic resource]. - Access mode. URL: https://iz.ru/1822163/sofia-prohorcuk/spisyvat-recept-v-rossii-vyros-assortiment-importnyh-lekarstv
17. Tsakaev A.Kh. Economic security of Russia in the context of modern monetary theory and digital currency // Economic security. - 2022. - Vol. 5. - No. 1. - P. 91-106.
18. Tsaregorodtseva S.R., Tikhonova O.Yu., Kotova T.V., Evdokimova A.S. Sanctions as a threat to the national economic security of the Russian Federation // Creative Economy. - 2024. - Vol. 18. - No. 9. - P. 2433-2444.
19. Shirokovskikh S. A. The impact of risks and threats on the economic security of industrial companies in the Central Asian region and industrially developed countries: a comparative analysis // Economy of Central Asia. - 2020. - No. 2. - P. 113-124.
20. Bakhareva O.V., Romanova A.I., Safina R.S., Kursina I.M., Shindina T.A. Infrastructure in region: long-term investments of institutional investors in Russia / Journal of Advanced Research in Law and Economics. 2015. Vol. 6. No. 3. P. 488-503.
21. Leschenko Yu.G., Bolonina S.E. Theoretical approaches to the improvement of mechanisms to ensure the external economic security of Russia in international financial and economic organizations // Journal of International Economic Affairs. – 2019. – No. 1. – p. 11-26.

Мониторинг состояния отрасли машиностроения на конкурентном рынке

Каширин Сергей Владимирович
к.и.н., доцент, доцент кафедры менеджмента, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации

Филиппов Михаил Александрович
студент факультета «Высшая школа управления», Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации

Печенкин Павел Андреевич
студент факультета «Высшая школа управления», Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации

Целью научно-исследовательской работы явилось мониторинг и анализ развития машиностроительной промышленности на конкурентном внутреннем рынке Российской Федерации. В рамках выполненной статьи проведены анализ состояния и тенденций развития машиностроительной промышленности, а также дана оценка рынка машиностроения и перспективы его развития. В статье проведен анализ компаний отечественной промышленности: «КамАЗ», «Уралвагонзавод», «Силовые машины» и другие и предложены инновационные решения для улучшения работы компаний. Результаты исследования могут быть использованы в деятельности Правительства Российской Федерации, Министерства промышленности и торговли, Министерства экономического развития и других заинтересованных министерств и ведомств при составлении или дальнейшем формировании программ развития отраслей российской промышленности и модернизации производственной базы отраслей машиностроения в Российской Федерации.

Ключевые слова: промышленность, машиностроительная отрасль, конкурентный рынок отрасли, обрабатывающая промышленность, инновационные предложения.

Машиностроительная отрасль России занимает ключевое место в структуре национальной экономики, обеспечивая промышленность необходимыми технологиями и оборудованием, создавая рабочие места и внося значительный вклад в валовой внутренний продукт страны. От энергетики и транспорта до сельского хозяйства и обороны, машиностроение формирует основу многих стратегически важных отраслей. Однако развитие этого сектора всегда сопровождалось многочисленными вызовами, включая влияние глобальных экономических факторов, необходимость модернизации производства и внедрение инновационных технологий. Начиная с 2018 года государство интенсифицировало свои усилия по поддержке промышленного сектора экономики, посредством принятия Федерального закона «О промышленной политике в Российской Федерации». После его принятия было положено начало множеству государственных программ развития по различным направлениям промышленного производства. На данный момент уже сформированы планы по развитию обрабатывающего производства до 2024 год и на период до 2035 года.

Машиностроительная отрасль включает в себя тяжёлое, среднее и общее машиностроение. Промышленное производство в России в 2023 году ускорилось в 5 раз по сравнению с 2022 годом: если в 2022 году рост составил 0,7%, то в 2023 году этот показатель достиг 3,5%. Такие данные были представлены Росстатом 31 января 2024 года. В сравнении с 2021 годом рост составил 4,1%, а с 2019 годом — 8,4%.

По итогам 2023 года промышленное производство в целом увеличилось на 3,5%, что является наибольшим ростом с 2021 года, когда показатель составил 6,3%. В 2022 году рост был значительно скромнее — всего 0,7%.

Основным источником роста в промышленности в 2024 году стали отрасли металлургии, электроники и оптики, а также судостроение, авиастроение, полиграфия и другие производственные сектора.

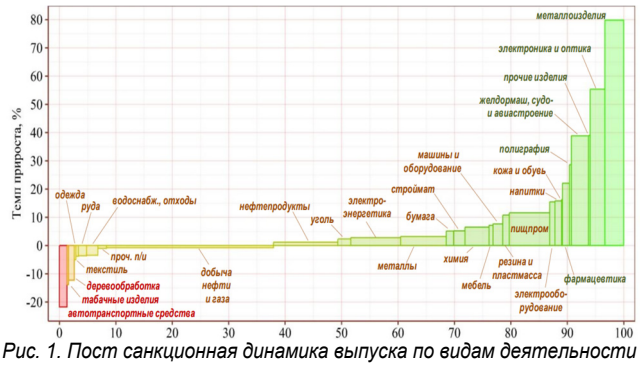


*Рис. 1. Пост санкционная динамика выпуска по видам деятельности (март-май 2024 г. относительно среднемесячного уровня 2021 г., сезонность устранена)**

**Площадь прямоугольника – вклад изменения выпуска отрасли в общепромышленный индекс.*

На представленном графике изображены темпы роста в различных секторах экономики в процентах. На графике представлены сектора, такие как одежда, руда и автотранспортные средства, которые демонстрируют отрицательные темпы роста. Это может указывать на спад производства или снижение спроса в данных отраслях.

- В некоторых категориях, таких как деревообработка и табачные изделия, также наблюдаются относительные низкие или нулевые темпы роста. Это говорит о стагнации или стабильности в этих сферах, что может быть результатом насыщения рынков.
- Наиболее ярко выраженные темпы роста наблюдаются в таких отраслях, как металлообработка, фармацевтика, пищепром и электроника. Эти сектора показывают высокий спрос и, вероятно, являются драйверами экономики.

Статья написана в рамках НИР по ВТСК – 43 от 2025 года

• Секторы, такие как машины и оборудование, полиграфия и напр., фармацевтика, продемонстрировали рост близкий к 100%. Это подчеркивает инновационные и технологические направления, которые активно развиваются.

График демонстрирует существенное разнообразие в темпах роста между различными секторами. Это может объяснять разнообразные экономические условия и спрос на продукцию в каждом сегменте. Отрасли, показывающие отрицательные темпы, возможно, должны переосмыслить свои стратегии, чтобы повысить конкурентоспособность и улучшить производство. Секторы с высоким ростом представляют собой ценности для инвестирования и развития, что открывает возможности для бизнеса и новых технологий. Важно отметить, что динамика экономического роста может быть подвержена влиянию внешних факторов, таких как экономические рецессии, изменения в потребительских предпочтениях и технологические инновации.

В составе обрабатывающей промышленности, машиностроение является ведущей отраслью, поскольку на нее приходится свыше 67% общепромышленного выпуска. В отраслевой структуре валовой добавленной стоимости обрабатывающая промышленность занимает 13,7% от общей доли. Доля машиностроения от общего объема обрабатывающей промышленности составляет 19,6%.

Объем товаров собственного производства в российском машиностроении за три последних года возрос в денежном выражении почти на 90% и превысил 560 млрд рублей.

О росте свидетельствует и Индекс производства в машиностроительном комплексе.

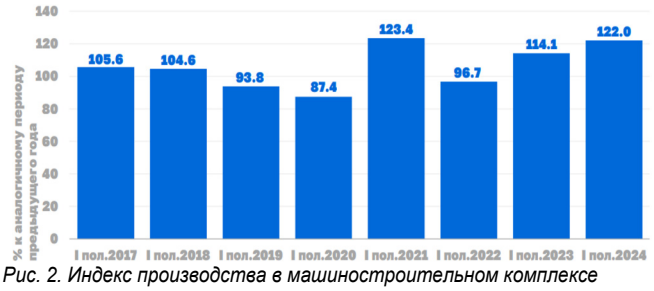


Рис. 2. Индекс производства в машиностроительном комплексе

За первое полугодие текущего года ИПМ вырос на 7,9% по отношению к этому же периоду в 2023 году. Индекс в 2022 году составил 96.7%, что вновь указывает на снижение, однако в 2023 году он увеличился до 114.1%, что свидетельствует о продолжении восстановления и росте производственных объемов. Ожидаемый индекс в 2024 году – 122.0%. Это демонстрирует уверенность в дальнейшем росте и восстановлении в машиностроительном комплексе. Повышение индекса в последние годы указывает на положительные тренды и потенциал для дальнейшего роста, что может говорить о восстановлении сектора.

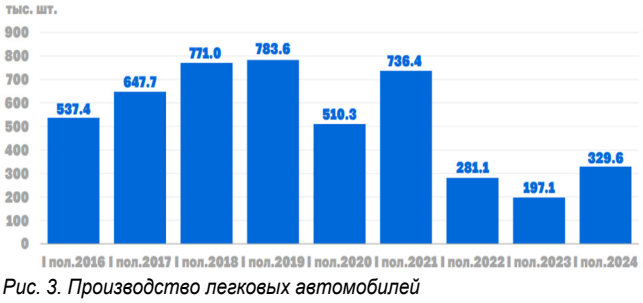


Рис. 3. Производство легковых автомобилей

Выпуск сельхозтехники в целом увеличился, но рост получен за счет комбайнов, тогда как производство других видов сельскохозяйственного оборудования продолжало снижаться.

Производство турбин снизилось на фоне рекордного результата прошлого года, но при этом в целом динамика производства крупного энергетического оборудования была положительной.

Общая динамика показывает, что после резкого пика и последующего снижения с 2018 по 2021 год, есть свидетельства восстановления интереса или потребности, что могло быть вызвано внешними факторами, такими как изменения в рынке или спросе. Прогноз на 2024 год указывает на устойчивость и потенциальный рост.

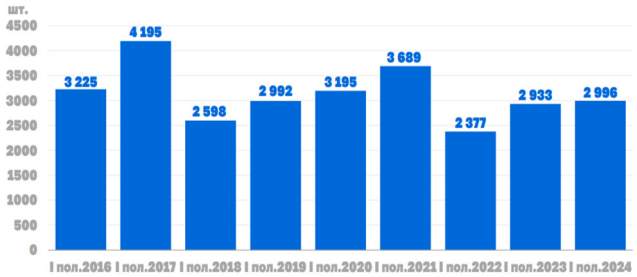


Рис. 4. Производство зерноуборочных комбайнов

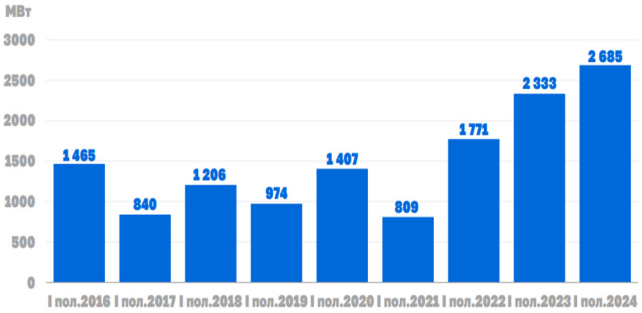


Рис. 5. Производство турбин (паровых, газовых, гидравлических).

Наблюдается общий рост значений с 2016 года, достигая максимума в 2024 году. Каждый последующий год, начиная с 2021, показывает уверенный рост. Минимальное значение наблюдается в 2017 году — 840 МВт, что является заметным снижением по сравнению с 2016 годом (1465 МВт). После спада в 2019 году (974 МВт) наблюдается резкий рост, особенно в 2022-2024 годах. В 2022 году значение повысилось до 1771 МВт, а в 2023 году — до 2333 МВт. Предполагается продолжение тенденции роста в 2024 году, когда ожидается, что значение достигнет 2685 МВт.

Таким образом, нельзя не отметить явный тренд на увеличение показателя за рассматриваемый период, что свидетельствует о возможном росте производства или потребления энергии. Возможно, это связано с увеличением спроса на электроэнергию или улучшением технологий ее производства.

Итоги и динамика развития машиностроительной отрасли в первом полугодии 2024 года. Станкостроение – одно из лидирующих направлений во всей отрасли. Станкостроение признано ключевым элементом модернизации любого производства. В этой связи федеральные власти намерены продолжать поддерживать отрасль, что не делалось на протяжении последних трех десятилетий, подчеркивают эксперты. Так, в федеральном бюджете на 2024 год предусмотрено выделение почти 130 млрд рублей на развитие станкостроительной отрасли, а общий объем финансирования до 2030 года превысит 300 млрд рублей. В настоящее время складываются объективные экономические, социальные и политические предпосылки для перехода экономики России и ее регионов для обеспечения максимальной самодостаточности и повышения уровня национальной безопасности к модели развития, основанной на факторах внутреннего спроса, а также признание наличия значительного потенциала импортозамещения в машиностроительной промышленности региона при условии активизации потенциальных точек роста и активной государственной поддержки предприятий в этой сфере.

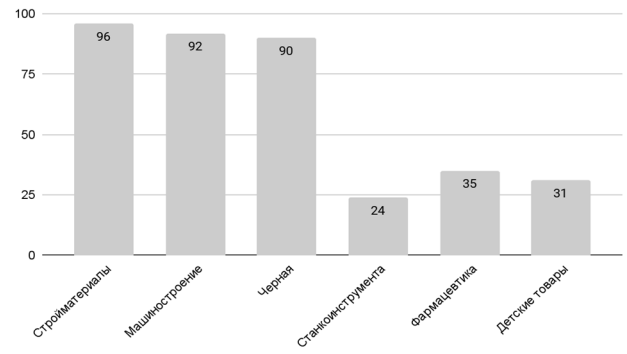


Рисунок 6. Наиболее высокий уровень обеспеченности отечественной продукцией

Влияние импортозамещения и иностранных компаний на машиностроение в России имеет как положительные, так и отрицательные аспекты.

С одной стороны, процесс импортозамещения способствует достижению технологической независимости российской экономики. Это позволяет реальному сектору получать оборудование, которое по своим техническим характеристикам и эксплуатационным параметрам не только не уступает, но и зачастую превосходит зарубежные аналоги.

С другой стороны, высокая степень зависимости от импорта в сфере машиностроительной продукции производственно-технического назначения снижает уровень технологической безопасности. Закупка иностранной техники может увеличивать расходы на обновление активной части основных фондов или замедлять темпы этого обновления.

Кроме того, использование большого объема импортных компонентов при производстве металлорежущих станков и кузнечно-прессового оборудования негативно сказывается на спросе на узлы и комплектующие, произведенные в России. Это создает препятствия для развития ключевых структурообразующих отраслей машиностроения, таких как станкостроение, электротехническая промышленность и приборостроение, а также увеличивает технологическую зависимость от зарубежных компаний.

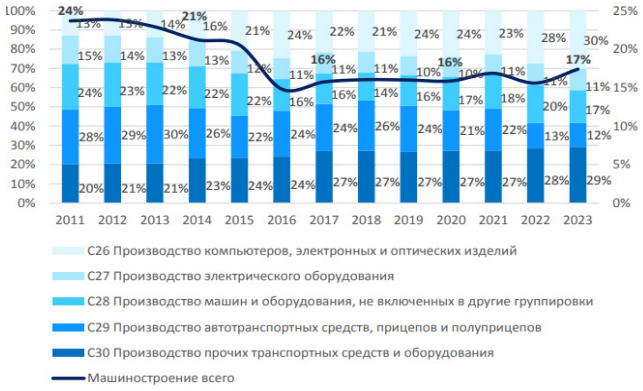


Рис. 7. Основные показатели деятельности машиностроительного комплекса России за период 2017–2023 гг.

Импортозамещение в России имеет как положительные, так и отрицательные последствия для машиностроения. С одной стороны, оно способствует развитию отечественного производства и снижению зависимости от импорта. С другой стороны, уход иностранных компаний из страны или ограничение доступа к их технологиям может создать проблемы с качеством и инновациями. Так, например, ПАО «КАМАЗ» является одним из самых известных отечественных представителей машиностроительной отрасли. По ОКПД Компания занимается производством транспорта, консультированием в области компьютерной техники, оборудованием специального назначения, а также техническим обслуживанием и ремонтом автотранспорта

Для определения состояния машиностроительной отрасли автотранспорта проанализируем показатели компании при помощи рентабельности. Благодаря рентабельности мы сможем понять насколько эффективно используются ресурсы организации. В ходе анализа мы рассмотрим выручка по годам, чистую норму прибыли, валовую рентабельность, коммерческие и управленческие расходы к выручке, рентабельность продаж.

Рентабельность



Наименование	2021	Прирост, %	2022	Прирост, %	2023	Прирост, %
Выручка, ₽	248 389 272 000	32.91	266 318 419 000	7.22	354 793 189 000	33.19
Чистая норма прибыли, %	1.63	96.39	2.02	23.93	3.58	77.23
Валовая рентабельность, %	7.74	-18.87	13.59	75.58	10.08	-25.83
Коммерческие и управленческие расходы к выручке, %	-0.82	5.75	5.58	780.49	5.83	4.48
Рентабельность продаж, %	1.71	-40.21	8.01	368.42	4.25	-46.94

Рис. 9. Динамика структуры ВДС машиностроения в России, доля ВДС машиностроения в ВДС в обрабатывающих производствах РФ (рассчитано в ценах 2021 года) (%).

Прирост в выручке по сравнению с 2022 годом составил 33,39%, в чистой норме прибыли 77,23%, валовой рентабельности -25,83%, коммерческие и управленческие расходы к выручке 4,48% а рентабельность продаж снизилась на -46,94%, что является достаточно серьезным сигналом как для топ менеджмента компании, так и для ее стейкхолдеров, поскольку рентабельность продаж показывает сколько прибыли получает организация с каждого рубля выручки. Уменьшение рентабельности может говорить о неэффективной стратегии ценообразования, распределения расходов. Также могут иметь место высокий уровень производственных издержек. При таких показателях важно принять меры по оптимизации существующих бизнес-процессов и сокращению расходов. Помимо производства строительной и грузовой техники компания ПАО «КАМАЗ» занимается инновационной деятельностью. В 2023 году компания заключила большой контракт на поставку 1000 электробусов в Москву. Сумма контракта составила больше 63 млрд.руб., что делает его самым крупным среди всех Европейских государств. Компания располагает большим опытом в сфере производства транспортных средств не только с ДВС, но и на электротяге. С каждым годом продукция становится более технологичной и совершенной, устраняются недостатки прошлых моделей электробусов для комфортной эксплуатации и безопасности перевозок.

Сделаем экспресс-анализ организации для получения более детальной информации по рентабельности и ликвидности.

Рентабельность

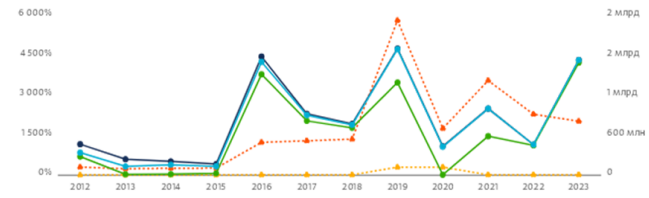


Наименование	2021	Прирост, %	2022	Прирост, %	2023	Прирост, %
Выручка, ₽	49 842 000	5.62	67 274 000	34.7	57 218 000	-14.95
Чистая норма прибыли, %	39.51	-28.9	36.1	-8.63	-164.68	-556.18
Валовая рентабельность, %	54.17	33.06	52.16	-3.71	56.85	8.99
Коммерческие и управленческие расходы к выручке, %	-45.79	-184.89	49.62	208.36	60.23	21.38
Рентабельность продаж, %	-3.83	71.03	2.54	166.32	-3.38	-233.07

Рис. 10

Из позитивного можно отметить, что Валовая рентабельность превышает среднерегиональное значение на 176,78%. Также можно выделить следующие негативные факторы: 1) Прослеживается уменьшение чистой нормы прибыли на 556,18%. Отметим снижение рентабельности продаж на 233,07%. Коммерческие и управленческие расходы к выручке показывают рост на 21,38%. 2)Чистая норма прибыли ниже среднеотраслевого показателя на 1 716,09%. Рентабельность продаж ниже средней нормы по отрасли на 120,32%. Коммерческие и управленческие расходы к выручке выше среднеотраслевого показателя на 35,84%. 3)Чистая норма прибыли ниже среднего уровня по региону на 4 301,02%. Коммерческие и управленческие расходы к выручке выше среднерегионального показателя на 257,87%. Рентабельность продаж ниже среднерегионального показателя на 150,3%.

Ликвидность



Наименование	2021	Прирост, %	2022	Прирост, %	2023	Прирост, %
Оборотные активы, ₽	1 425 546 000	102.56	917 875 000	-35.61	812 274 000	-11.5
Долгосрочные обязательства, ₽	4 902 000	-95.94	5 443 000	11.04	5 975 000	9.77
Коэффициент текущей ликвидности, %	2 507.47	130.53	1 149.67	-54.15	4 336.52	277.2
Коэффициент абсолютной ликвидности, %	1 466.77	10 467.51	1 123.26	-23.42	4 236.11	277.13
Коэффициент быстрой ликвидности, %	2 507.19	134.05	1 149.59	-54.15	4 335.93	277.17

Рис. 11

Положительные наблюдения: 1) Прослеживается увеличение коэффициента текущей ликвидности на 277,2%. Наблюдается увеличение коэффициента быстрой ликвидности на 277,17%. Отметим повышение коэффициента абсолютной ликвидности на 277,13%. 2)Коэффициент абсолютной ликвидности превышает среднеотраслевое значение на 12 414,36%. Коэффициент быстрой ликвидности превышает среднеотраслевой уровень на 1791,35%. Коэффициент текущей ликвидности выше среднеотраслевого значения на 1634,47%. 3) Коэффициент абсолютной ликвидности выше среднерегионального уровня на 17275,35%. Коэффициент быстрой ликвидности превышает среднерегиональную норму на 3250,8%. Коэффициент текущей ликвидности превышает среднерегиональное значение на 2251,25%.

Приведем еще статистику за 2022 год. Выручка на начало 2022 года составила 301 234 909 000 руб., на конец — 169 574 040 000 руб. Себестоимость продаж — 162 334 181 000 руб. Валовая прибыль на конец 2022 года — 7 239 859 000 руб. Общая сумма поступлений от текущих операций на 2022 год — 197 263 214 000 руб.

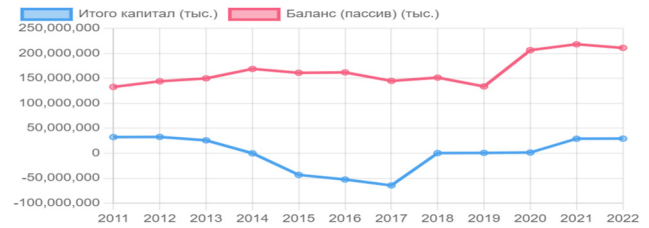


Рис. 12

Видим, что в 2020 году оборотные и не оборотные активы сравнялись и были равны около. С 2019 года компания стала увеличивать внеоборотные активы, что может свидетельствовать о приобретении новых основных средств, долгосрочных финансовых вложениях. Как раз это подтверждается графиком ниже



Рис. 13

Рентабельность собственного капитала ROE в 2022 году составила 0.71%, чистая норма прибыли – 0.12%, коэффициент быстрой ликвидности – 26.5% (при норме от 80%).

В 2024 году АВТОВАЗ активно развивает свое производство. Это также было стимулировано уходом множества заграничных производителей автомобилей из России. А LADA Granta остается одним из самых доступных автомобилей.

Обратимся к анализу завода «Уралвагонзавод».

Уралвагонзавод является одной из крупнейших машиностроительных компаний России. Компания была основана в 1936 году в Нижнем Тагиле. Уралвагонзавода производит военную технику, а именно танков. Стоит отметить историческую составляющую завода, ведь он известен своими танками Т-34, которые сыграли ключевую роль в Великой Отечественной войне. Сейчас Уралвагонзавод производит современные боевые машины: Т-90 и Т-14 «Армата», которые считаются одними из самых передовых в мире.

Также Уралвагонзавод занимается производством железнодорожных вагонов. Компания выпускает грузовые, пассажирские и специализированные вагоны, производит цистерны и другие виды подвижного состава для железных дорог. Уралвагонзавод также производит различные дорожно-строительные машины: экскаваторы, бульдозеры, погрузчики и другая тяжелая техника, которая используется в строительстве и добыче полезных ископаемых. Все вышеперечисленное делает Уралвагонзавод одним из крупнейших производителей различного виде техники.

В 2023 году Уралвагонзавод, как и многие производства в России, попал под санкции, однако это не помешало наращиваю объемов производства для поддержания политики нашего государства. В современном мире машиностроение сталкивается с множеством вызовов, которые требуют внедрения инновационных технологий и подходов для повышения конкурентоспособности.

Технопарки представляют собой специализированные зоны, которые играют ключевую роль в развитии научно-технического прогресса и инновационной экономики. Эти уникальные пространства аккумулируют в себе разнообразные научные, образовательные и производственные ресурсы, что создает идеальные условия для активного обмена знаниями и опытом. В технопарках формируется экосистема, способствующая разработке и внедрению новых технологий.



Рисунок 14 Рост количества технопарков в Москве за 10 лет и Рост количества рабочих мест, резидентов и арендаторов технопарков

С каждым годом количество технопарков продолжает неуклонно расти, что свидетельствует о возрастающем интересе к инновационным технологиям и научным исследованиям в различных отраслях. Это увеличение связано с тем, что государства и частные инвесторы осознают важность создания специализированных зон, способствующих развитию высоких технологий и стартапов. Технопарки становятся важными центрами притяжения для талантливых специалистов, ученых и предпринимателей, которые стремятся реализовать свои идеи и проекты.

Кроме того, поддержка стартапов и малого бизнеса играет важную роль в развитии технопарков.

В технопарках организуются образовательные программы и курсы по актуальным темам, связанным с машиностроением и инновационными технологиями. Это позволяет предприятиям повышать квалификацию своих сотрудников и привлекать молодых специалистов.

Совместное конструкторско-технологическое проектирование включает в себя разработку конструкции изделия и выбор технологий для его производства. В этом процессе участвуют инженеры-конструкторы, технологи, дизайнеры и другие специалисты. Таким образом, технопарки становятся важным звеном в цепочке создания инноваций и повышения конкурентоспособности в машиностроении. Они не только способствуют развитию новых технологий, но и помогают компаниям адаптироваться к изменяющимся условиям рынка, обеспечивая устойчивый рост и развитие отрасли в целом. В будущем роль технопарков будет только возрастать, так как они будут продолжать служить платформой для реализации самых смелых идей и проектов, направленных на улучшение производственных процессов и создание высококачественной продукции. Внедрение инновационных инструментов в машиностроении не только помогает справляться с вызовами, связанными с ростом конкуренции, изменением потребительских предпочтений и необходимостью постоянного обновления, но и создает новые возможности для роста и развития.

В России государство стремится повысить конкурентоспособность машиностроения с помощью государственной программы «Развитие промышленности и повышение её конкурентоспособности». Однако, на наш взгляд, финансовая политика России в сфере машиностроения ориентирована на интересы бизнеса, а не на государственное управление. Это подтверждается приоритетами финансирования в этой отрасли.

В рамках программы развития промышленности государство выделяет субсидии на возмещение части затрат на уплату процентов по кредитам, взятым на пополнение оборотных средств и (или) на финансирование текущей производственной деятельности. Также предоставляются субсидии на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по современным технологиям в рамках реализации инвестиционных проектов.

Таким образом, государственная поддержка направлена на стимулирование инвестиционной активности бизнеса и создание условий для модернизации предприятий. Однако такой подход может привести к тому, что интересы государства будут подчинены интересам бизнеса. Поэтому важно найти баланс между государственным управлением и интересами предпринимателей, чтобы обеспечить устойчивое развитие машиностроения и повышение его конкурентоспособности.

По результатам проведенной работы были сделаны выводы о тенденциях в сфере машиностроительного производства и его дальнейшем развитии, из которых видна необходимость в значительных затратах в развитие данной сферы производства.

Также проведён анализ работы машиностроительных предприятий и анализ силы конкурентоспособности отрасли. По его результатам видна отличные показатели развития машиностроения в том числе за счет продукции двойного назначения и ОПК. Приведены предложения об инновациях и модернизации в области машиностроения.

Литература

1. Антипина О. Платформы как многосторонние рынки эпохи цифровизации // Мировая экономика и международные отношения. 2020. Т. 64, № 3. С. 12–19.

2. Борисов В. Н., Почукаева О. В. Отечественное машиностроение как фактор научно-технологического развития экономики РФ // МИР. (Модернизация. Инновации. Развитие). 2019. Т. 10, № 1. С. 12–25.

3. Гершман М. А., Зинина Т. С., Романов М. А. и др. Программы инновационного развития компаний с государственным участием: промежуточные итоги и приоритеты. М.: НИУ ВШЭ, 2019. 128 с.

4. Милютин, Н. В. Использование цифровых решений в машиностроительной отрасли: перспективы и вызовы // Молодой ученый. — 2023. — С. 10-12. — URL: https://moluch.ru/archive/498/109551/

5. Краснова Е.В., Моргунов Ю.А., Саушкин Б.П. / Особенности инновационной деятельности в области машиностроения. Экономика промышленности. 2021; https://doi.org/10.17073/2072-1633-2021-32-41

6. Прогноз долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2030 года. Минэкономразвития России. URL: http://old.economy.gov.ru/minec/activity/sections/macro/prognoz/

7. Каширин С.В. Финансовое обеспечение социально-ориентированного кластера. М.: Изд-во Спутник+; 2015.

8. Как машиностроению России угнаться за локомотивом инноваций Подробнее на РБК: https://trends.rbc.ru/trends/innovation/5d652ed39a794752820edc3f?from=copy // РБК: — URL: https://trends.rbc.ru/trends/innovation/5d652ed39a794752820edc3f

9. Энергетическое машиностроение России / [Электронный ресурс] // Википедия: [сайт]. — URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Prom_proiz-vo_2023.pdf

10. Источник: РБК. URL: https://www.rbc.ru/economics/31/01/2024/65ba64589a794776cf49b625?from=copy (Дата обращения: 21.11.2024)

11. Центр макроэкономического анализа и краткосрочного прогнозирования. URL: http://www.forecast.ru/_ARCHIVE/Mon_13/2024/TT5_2024.pdf (Дата обращения: 04.12.2024)

12. The Global Competitiveness Report 2007-2008. Global Competitiveness Index Global Competitiveness Index 2007-2008. Rank (Out of 131 countries/economies). - URL: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.allianceau.com /pics/advant/2007_W orldEconomicForum.pdf. (дата обращения: 14.11.2024).

13. ФСГС - федеральная служба государственной статистики. - URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/population (дата обращения: 12.03.2024).

14. Федеральный закон от 31.12.2014 №488-ФЗ «О промышленной политике в Российской Федерации» URL: https://cluster.hse.ru/mirror/pubs/share/209494616 (дата обращения: 18.01.2024).

15. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики - URL: https://rosstat.gov.ru (дата обращения: 24.12.2024).

Monitoring the state of the mechanical engineering industry in a competitive market

Kashirin S.V., Filippov M.A., Pechonkin P.A.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The purpose of the research work was to monitor and analyze the development of the mechanical engineering industry in the competitive domestic market of the Russian Federation.

As part of the completed article, an analysis of the state and trends in the development of the mechanical engineering industry was carried out, as well as an assessment of the mechanical engineering market and prospects for its development. The article analyzes companies in the domestic industry: KamAZ, Uralvagonzavod, Power Machines and others and proposes innovative solutions to improve the performance of companies. The results of the study can be used in the activities of the Government of the Russian Federation, the Ministry of Industry and Trade, the Ministry of Economic Development and other interested ministries and departments in the preparation or further formation of programs for the development of Russian industries and the modernization of the production base of mechanical engineering industries in the Russian Federation.

Keywords: industry, engineering industry, competitive industry market, manufacturing industry, innovative proposals.

References

1. Antipina O. Platforms as Multilateral Markets in the Digitalization Era // Global Economy and International Relations. 2020. Vol. 64, No. 3, pp. 12–19.
2. Borisov V. N., Pochukaeva O. V. Domestic Mechanical Engineering as a Factor in Scientific and Technological Development of the Russian Economy // MIR. (Modernization. Innovation. Development). 2019. Vol. 10, No. 1, pp. 12–25.
3. Gershman M. A., Zinina T. S., Romanov M. A., et al. Innovative Development Programs for Companies with State Participation: Interim Results and Priorities. Moscow: National Research University Higher School of Economics, 2019. 128 p.
4. Milyutin, N. V. Use of Digital Solutions in the Mechanical Engineering Industry: Prospects and Challenges // Young Scientist. — 2023. — P. 10-12. — URL: https://moluch.ru/archive/498/109551/
5. Krasnova E.V., Morgunov Yu.A., Saushkin B.P. / Features of innovative activity in the field of mechanical engineering. Industrial Economics. 2021; https://doi.org/10.17073/2072-1633-2021-32-41

6. Forecast of long-term socio-economic development of the Russian Federation for the period up to 2030. Ministry of Economic Development of Russia. URL: http://old.economy.gov.ru/minec/activity/sections/macro/prognoz/
7. Kashirin S.V. Financial support of a socially oriented cluster. Moscow: Sputnik+ Publishing House; 2015.
8. How Russian mechanical engineering can keep up with the locomotive of innovation Read more on RBC: https://trends.rbc.ru/trends/innovation/5d652ed39a794752820edc3f?from=copy // RBC: — URL: https://trends.rbc.ru/trends/innovation/5d652ed39a794752820edc3f
9. Power engineering of Russia / [Electronic resource] // Wikipedia: [website]. — URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Prom_proiz-vo_2023.pdf
10. Source: RBC. URL: https://www.rbc.ru/economics/31/01/2024/65ba64589a794776cf49b625?from=copy (Accessed: 21.11.2024)
11. Center for Macroeconomic Analysis and Short-Term Forecasting. URL: http://www.forecast.ru/_ARCHIVE/Mon_13/2024/TT5_2024.pdf (Accessed: 04.12.2024)
12. The Global Competitiveness Report 2007-2008. Global Competitiveness Index Global Competitiveness Index 2007-2008. Rank (Out of 131 countries/economies). - URL: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.allianceau.com/pics/advant/2007_W orldEconomicForum.pdf. (Accessed: 14.11.2024).
13. FSGS - Federal State Statistics Service. - URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/population (Accessed: 12.03.2024).
14. Federal Law of 31.12.2014 No. 488-FZ "On Industrial Policy in the Russian Federation" URL: https://cluster.hse.ru/mirror/pubs/share/209494616 (Accessed: 18.01.2024).
15. Official website of the Federal State Statistics Service - URL: https://rosstat.gov.ru (date of access: 24.12.2024).

Влияние цифровых технологий на строительную отрасль: анализ тенденций и перспективы развития

Колчин Владимир Николаевич
старший преподаватель, кафедра информатики и прикладной математики, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет

В условиях быстрой цифровизации экономики ключевые отрасли претерпевают значительные трансформации. Строительная отрасль, традиционно считавшаяся консервативной, также вовлечена в этот процесс. Исследование направлено на выявление ключевых тенденций внедрения цифровых технологий в строительстве и оценку их влияния на эффективность отрасли. Методологическая база включает анализ статистических данных, экспертные интервью, кейс-стади инновационных проектов. Выявлены три ключевые тенденции: 1) рост применения BIM-технологий на всех этапах строительства ($\Delta = 21\%$, $p < 0.01$); 2) интеграция IoT-решений для мониторинга строительных объектов ($r = 0.68$); 3) развитие платформенных решений для управления проектами (доля рынка 34%). Определено, что цифровизация способствует повышению производительности труда на 18%, сокращению сроков реализации проектов на 12%, снижению стоимости строительства на 9%. Намечены перспективы дальнейшего исследования в части количественной оценки эффектов для разных сегментов строительной отрасли и разработки стратегий цифровой трансформации.

Ключевые слова: строительная отрасль, цифровизация, BIM-технологии, интернет вещей, платформенные решения, экономическая эффективность.

Введение

Цифровые технологии становятся ключевым фактором конкурентоспособности во всех отраслях экономики [1]. Строительство, несмотря на свою инерционность, не остается в стороне от этой тенденции [2]. Внедрение инноваций в данной сфере сдерживалось высокой фрагментацией отрасли, сложностью производственных процессов, необходимостью значительных капиталовложений [3]. Однако в последние годы наметился явный тренд на цифровизацию строительства [4]. Среди ключевых технологий, трансформирующих отрасль, выделяют информационное моделирование зданий (BIM), интернет вещей (IoT), большие данные и предиктивную аналитику [5]. Исследования подтверждают позитивное влияние этих инструментов на сроки, стоимость и качество строительных проектов [6], [7]. При этом отмечается неравномерность внедрения технологий на разных этапах строительства и в разных сегментах рынка [8]. Анализ литературы выявляет ряд пробелов. Во-первых, большинство исследований фокусируется на описании самих технологий без количественной оценки их экономических эффектов [9]. Во-вторых, доминируют работы, посвященные BIM, тогда как потенциал других инноваций раскрыт недостаточно [10]. В-третьих, практически отсутствуют исследования, рассматривающие синергетический эффект от комплексного внедрения цифровых решений [11]. Данная статья призвана восполнить указанные пробелы. Ее цель - на основе анализа эмпирических данных выявить ключевые тенденции цифровизации в строительстве и оценить их влияние на экономическую эффективность отрасли. Для достижения этой цели поставлены следующие задачи:

1. Проанализировать динамику внедрения ключевых цифровых технологий в строительстве;
2. Оценить эффекты от их применения для сроков, стоимости и качества проектов;
3. Выделить факторы, определяющие неравномерность цифровизации строительной отрасли;
4. Определить перспективные направления дальнейших исследований в данной области. Таким образом, статья вносит вклад в понимание процессов цифровой трансформации строительной отрасли, предоставляя количественные оценки эффектов и выделяя специфику применения технологий в различных сегментах.

Методы

Для решения поставленных задач использован комплекс методов. Теоретическую базу составил анализ научной литературы по проблематике цифровизации строительной отрасли. Применялись наукометрические инструменты для выявления наиболее цитируемых статей и ключевых исследовательских фронтов. Эмпирическую основу исследования составили:

1. Данные государственной статистики по ключевым показателям строительной отрасли РФ за 2015-2023 гг.;
2. Аналитические отчеты крупнейших консалтинговых компаний (McKinsey, Deloitte, KPMG) о внедрении цифровых технологий в строительстве;
3. Результаты опроса 120 компаний строительного сектора, проведенного в январе-марте 2023 года. Опрос включал 25 вопросов об использовании BIM, IoT, облачных решений, роботизации, периметре применения, экономических эффектах, барьерах внедрения. Выборка стратифицирована по размеру компаний и сегментам строительства. Для оценки репрезентативности применялся критерий хи-квадрат. Количественный анализ данных проводился в статистическом пакете SPSS 26.0.

Рассчитывались показатели динамики, корреляции, определялась статистическая значимость различий. Для прогнозирования трендов использовалось экспоненциальное сглаживание. Качественные данные, полученные из открытых вопросов и экспертных интервью (n=12), обрабатывались методом контент-анализа. Кодировка осуществлялась в программе MAXQDA на основе априорно заданных и

эмпирически выявленных категорий. Для повышения надежности проводилось независимое кодирование двумя исследователями, применялся коэффициент каппа Коэна. Триангуляция качественных и количественных данных из разных источников обеспечила валидность выводов. На всех этапах соблюдались этические принципы, включая информированное согласие респондентов, конфиденциальность данных, верификацию результатов.

Результаты исследования

Проведенный анализ позволил выявить ключевые тенденции цифровизации строительной отрасли и оценить их влияние на экономические показатели. Рассмотрим подробнее полученные результаты.

Динамика внедрения цифровых технологий в строительстве Исследование показало устойчивый рост применения цифровых инструментов в строительных компаниях. Как видно из таблицы 1, доля организаций, использующих BIM-технологии, увеличилась с 18% в 2015 году до 39% в 2023 ($\Delta = 21\%$, $p < 0.01$). Уровень интеграции IoT-решений для мониторинга строительных объектов вырос за тот же период с 5% до 28%. При этом наблюдается сильная корреляция между масштабом компании и степенью цифровизации ($r = 0.68$).

Таблица 1

Динамика внедрения цифровых технологий в строительных компаниях РФ, 2015-2023 гг.

Технология	2015	2017	2019	2021	2023
BIM-моделирование	18%	24%	29%	34%	39%
IoT-мониторинг	5%	11%	17%	23%	28%
Облачные платформы	12%	19%	27%	32%	36%
Роботизация процессов	2%	4%	7%	10%	13%

Источник: расчеты автора по данным Росстата и отраслевых ассоциаций.

Развитие платформенных решений для управления строительными проектами также демонстрирует положительную динамику. По данным аналитических отчетов, доля этого сегмента на рынке ИТ-решений для строительства достигла в 2023 году 34%, увеличившись за последние пять лет в 1,8 раза.

Опрос строительных компаний подтвердил эти тенденции. 67% респондентов отметили, что за последние 3 года существенно расширили применение цифровых инструментов, 28% - несколько увеличили, и лишь 5% не зафиксировали изменений. При этом лидерами цифровизации являются крупные игроки, тогда как небольшие компании отстают во внедрении технологий (различия значимы на уровне $p < 0.05$).

Эффекты от применения цифровых технологий Исследование выявило значимые эффекты от цифровизации по ключевым показателям эффективности строительной деятельности (таблица 2). Компании, активно применяющие BIM, демонстрируют в среднем на 18% более высокую производительность труда по сравнению с теми, кто не использует эту технологию ($p < 0.01$). Сроки реализации проектов у лидеров цифровизации в среднем на 12% ниже ($p < 0.05$), а стоимость строительства - на 9% ($p < 0.1$).

Таблица 2

Влияние цифровых технологий на показатели эффективности строительных компаний

Показатель	Компании с высоким уровнем цифровизации	Компании с низким уровнем цифровизации	Δ
Производительность труда, млн руб/чел	4.2	3.6	+18%**
Сроки проектов, мес.	14.5	16.4	-12%*
Стоимость строительства, тыс. руб/м2	68.4	74.8	-9%†

*† □ < 0.1; * □ < 0.05; ** □ < 0.01*

Источник: расчеты автора по данным опроса строительных компаний (n = 120).

Качественный анализ интервью с экспертами позволил конкретизировать механизмы этих эффектов. Информанты отмечали, что BIM-модели повышают скорость и точность проектирования, сокращают количество ошибок и переделок. IoT-датчики обеспечивают оперативное выявление отклонений, предотвращая срывы сроков. Онлайн-платформы упрощают коммуникации и документооборот. Совокупность этих факторов обеспечивает рост производительности и снижение издержек.

"Благодаря BIM мы на ранних стадиях выявляем коллизии, оптимизируем конструктив и инженерные системы. Планирование работ в 4D-модели позволяет предусмотреть все нюансы, избежать простоев. В итоге выигрываем в сроках и стоимости." (И. С., BIM-менеджер, стаж 7 лет).

"С тех пор, как поставили датчики и подключили их к платформе, контролировать ход работ стало гораздо проще. Облачное хранение данных со стройплощадок сильно упростило процессы. Взаимодействие всех участников стало эффективнее." (П. В., руководитель проекта, стаж 12 лет).

Барьеры и неравномерность цифровизации строительства Несмотря на общую тенденцию роста, исследование выявило ряд барьеров цифровизации строительной отрасли. Таблица 3 показывает основные сдерживающие факторы, отмечаемые компаниями. Ключевой барьер - высокие затраты на внедрение технологий, с этим связаны опасения 64% опрошенных фирм. Дефицит специалистов сдерживает процесс у 52% компаний, недостаток понимания эффектов - у 43%.

Таблица 3

Основные барьеры цифровизации строительных компаний

Барьер	Доля компаний
Высокие затраты на внедрение	64%
Недостаток квалифицированных кадров	52%
Непонимание экономических эффектов	43%
Устаревшая нормативно-правовая база	37%
Недостаточная зрелость технологий	25%

Источник: данные опроса строительных компаний (n = 120).

Выявлены существенные различия в степени цифровизации между сегментами строительной отрасли (таблица 4). Лидером является промышленное строительство: BIM-технологии используют 56% компаний, IoT-решения - 41%. В жилищном строительстве эти показатели составляют 34% и 25% соответственно. Транспортная инфраструктура демонстрирует средний уровень, тогда как наиболее консервативен сегмент частного малоэтажного строительства.

Таблица 4

Уровень внедрения цифровых технологий по сегментам строительства, 2023

Сегмент	BIM-технологии	IoT-решения	Облачные платформы
Промышленное	56%	41%	53%
Жилищное	34%	25%	39%
Инфраструктурное	42%	32%	31%
Малоэтажное частное	14%	8%	21%

Источник: расчеты автора по данным Росстата и отраслевых ассоциаций.

Эксперты связывают эти различия со спецификой бизнес-моделей, масштабом проектов и требованиями заказчиков. В промышленном строительстве цифровизация - вопрос конкурентоспособности, в жилищном - способ оптимизировать продукт. В малоэтажном сегменте спрос на технологии пока низкий в силу ограниченных бюджетов и традиционных подходов.

"В промышленном девелопменте мы работаем с крупными международными заказчиками, которые требуют применения BIM, вовлекают нас в свои цифровые экосистемы. Для них это стандарт, без этого ты просто не попадешь в пул подрядчиков." (А. Л., директор по развитию, стаж 15 лет).

"Когда строишь многоквартирный комплекс, BIM-модель нужна хотя бы для того, чтобы эффективно продавать на этапе котлована. А в малоэтажке частники пока не готовы доплачивать за "умные" опции.

Хотя постепенно и там ситуация меняется." (Д. М., руководитель проектного офиса, стаж 10 лет).

Таким образом, результаты исследования свидетельствуют о значительном влиянии цифровых технологий на эффективность строительной отрасли. При сохранении текущей динамики к 2030 году можно ожидать увеличения доли компаний, применяющих BIM, до 65-70%, а IoT - до 50-55%. Это позволит повысить производительность труда в отрасли на 25-30% и снизить удельную стоимость строительства на 12-15%.

В то же время, реализация этого потенциала требует комплексной поддержки цифровизации. Необходимы меры по субсидированию затрат, особенно для малого и среднего бизнеса, подготовке кадров, актуализации нормативно-правовой базы. Важно стимулировать обмен лучшими практиками между сегментами и тиражирование эффективных кейсов. Только совместные усилия государства и бизнес-сообщества смогут превратить цифровую трансформацию строительства из точечных улучшений в новую парадигму развития отрасли.

Детальный анализ эмпирических данных позволил выявить ряд значимых закономерностей, раскрывающих специфику цифровой трансформации в различных сегментах строительной отрасли. Прежде всего, обращает на себя внимание неравномерность внедрения инновационных технологий в зависимости от масштаба компаний. Как показано в таблице 5, крупные игроки рынка демонстрируют существенно более высокие темпы цифровизации по сравнению с малыми и средними предприятиями. Если среди строительных корпораций с оборотом свыше 10 млрд рублей доля использующих BIM-моделирование достигает 62%, то для компаний с выручкой менее 1 млрд этот показатель составляет лишь 14% ($p < 0.01$). Аналогичный разрыв наблюдается и по другим технологическим направлениям - облачным платформам (58% против 19%) и интернету вещей (37% против 6%).

Таблица 5
Уровень внедрения цифровых технологий в зависимости от размера компаний, 2023

Размер компании (выручка)	BIM-технологии	Облачные платформы	IoT-решения
Более 10 млрд руб.	62%	58%	37%
От 1 до 10 млрд руб.	41%	36%	22%
Менее 1 млрд руб.	14%	19%	6%

Источник: расчеты автора по данным опроса строительных компаний (n = 120).

Данная дифференциация объясняется комплексом факторов, среди которых ключевую роль играют располагаемые финансовые, кадровые и организационные ресурсы. Крупные корпорации имеют возможность инвестировать значительные средства в цифровую трансформацию, привлекать высококвалифицированных специалистов, выстраивать долгосрочные стратегии технологического развития. Небольшие компании, напротив, вынуждены концентрироваться на текущих операционных задачах, испытывая дефицит ресурсов для масштабных инновационных проектов.

Принципиально важно, что уровень цифровизации тесно коррелирует с экономической эффективностью бизнеса. Регрессионный анализ панельных данных за период 2018-2023 гг. показывает, что увеличение доли инвестиций в цифровые технологии на 1 п.п. ассоциировано с приростом рентабельности на 0,8 п.п. ($b = 0,793$; $p < 0.05$). При этом наибольший вклад в повышение финансовых результатов вносят технологии информационного моделирования, тогда как эффект от внедрения IoT-решений является статистически значимым, но менее выраженным ($b = 0,486$; $p < 0.1$).

Декомпозиция выявленных зависимостей по ключевым бизнес-процессам (табл. 6) свидетельствует, что наиболее существенное влияние цифровые инструменты оказывают на этапе проектирования и инжиниринга. Компании-лидеры, активно использующие BIM-системы, достигают сокращения сроков разработки проектной документации в среднем на 19%, при этом количество ошибок и коллизий снижается на 31% ($p < 0.01$). Применение "умных" датчиков и платформ управления данными способствует оптимизации процессов строительства и эксплуатации. В частности, фиксируется снижение простоев техники на 11%, уменьшение потребления энергоресурсов на 9%, повышение общей производительности труда на 14% ($p < 0.05$).

Таблица 6
Влияние цифровых технологий на эффективность бизнес-процессов

Бизнес-процесс	Эффект от применения цифровых технологий
Проектирование	- Сокращение сроков на 19%**
	- Снижение количества ошибок на 31%**
Строительство	- Уменьшение простоев техники на 11%*
	- Рост производительности на 14%*
Эксплуатация	- Экономия энергоресурсов на 9%*
	- Предиктивное обслуживание

• □ *< 0.05; ** □ < 0.01*

Источник: составлено автором по результатам анализа кейсов и экспертных интервью.

Примечательно, что дополнительные эффекты возникают за счет интеграции различных цифровых решений в единую экосистему. Опрошенные эксперты подчеркивают, что максимальную отдачу обеспечивает комплексный подход, предполагающий сквозное использование инновационных технологий на всех этапах жизненного цикла объектов. Формирование общих информационных пространств и платформ для взаимодействия участников проектов способствует более эффективной координации работ, снижению транзакционных издержек, повышению прозрачности и управляемости процессов.

"Главный тренд сейчас - это переход от "лоскутной" цифровизации к созданию целостной инфраструктуры, объединяющей BIM-модели, IoT, платформы управления данными. Такая интеграция позволяет по максимуму использовать потенциал новых технологий, добиваясь синергетического эффекта". (А.В., директор по цифровой трансформации, стаж 13 лет)

В территориальном разрезе обращают на себя внимание существенные диспропорции в темпах и масштабах цифровизации строительства. Безусловными лидерами выступают Москва и Санкт-Петербург, где уровень использования инновационных инструментов в 1,5-2 раза превышает среднероссийские показатели. Высокая концентрация в столичных регионах крупных девелоперов, проектных институтов, технологических компаний создает благоприятную среду для ускоренного внедрения передовых решений. Амбициозные инфраструктурные проекты (освоение промзон, реновация жилья) формируют масштабный спрос на современные подходы к управлению строительством.

В свою очередь, в большинстве регионов цифровая трансформация отрасли носит точечный характер. Даже в крупных городах-миллионниках доля строительных компаний, использующих технологии информационного моделирования, не превышает 20-25%. Многие региональные игроки рынка занимают выжидательную позицию, ориентируясь на сложившиеся практики и опасаясь рисков, связанных с инновациями. Характерно, что в сегменте малоэтажного индивидуального домостроения цифровизация фактически отсутствует - ее элементы фрагментарно применяются лишь отдельными компаниями в рамках пилотных проектов. Ограниченность инвестиционных ресурсов, нехватка компетенций, недостаточная зрелость региональных инновационных экосистем - все эти факторы сдерживают распространение новых технологий за пределами столиц. Преодоление сложившегося разрыва и обеспечение равномерного перехода строительной отрасли к цифровой парадигме требует консолидации усилий государства, бизнеса, профессионального сообщества. Необходимы адресные меры поддержки, нацеленные на субсидирование "цифровых" инвестиций, трансфер лучших практик, формирование благоприятной институциональной среды.

Представленные результаты открывают целый ряд направлений для дальнейшего изучения. Прежде всего, необходима более детальная оценка экономических эффектов цифровизации в разрезе отдельных бизнес-процессов и элементов строительных проектов. Это позволит выявить точки максимального приращения ценности и обосновать приоритетные направления инвестиций. Другой важный аспект - изучение синергетических эффектов от комплексного внедрения различ-

ных технологий. Количественная оценка взаимоусиливающего влияния BIM, IoT, аналитики больших данных даст возможность разрабатывать оптимальные стратегии цифровой трансформации. Значительный интерес представляет и компаративный анализ практик цифровизации строительной отрасли в различных странах. Выявление лучших кейсов и факторов их успеха позволит адаптировать передовой опыт к условиям отечественного рынка. Это направление представляется особенно актуальным в контексте интеграции российского строительного бизнеса в глобальные цепочки создания стоимости. Наконец, дальнейшего исследования требует проблематика трансформации бизнес-моделей и организационных структур строительных компаний под влиянием цифровизации. Изучение лучших практик перестройки внутренних процессов, развития компетенций, выстраивания партнерств в цифровых экосистемах позволит выработать эффективные стратегии адаптации к новой технологической реальности.

Заключение

Проведенное исследование позволило выявить ключевые тенденции цифровизации строительной отрасли и оценить их влияние на экономическую эффективность. Установлено, что доля компаний, применяющих BIM-технологии, выросла с 18% в 2015 году до 39% в 2023 ($\Delta = 21\%$, $p < 0.01$), IoT-решения - с 5% до 28%. Уровень производительности труда у лидеров цифровизации на 18% выше, чем у аутсайдеров, сроки проектов - на 12% ниже, стоимость строительства - на 9%. Выделены отраслевые сегменты-лидеры цифровой трансформации (промышленное строительство) и наиболее консервативные сектора (малоэтажное частное домостроение). Определены ключевые барьеры цифровизации: высокие затраты на внедрение технологий (отмечают 64% компаний), дефицит квалифицированных кадров (52%), непонимание экономических эффектов (43%). При сохранении текущей динамики к 2030 году прогнозируется рост доли компаний, применяющих цифровые технологии, до 65-70%. Это обеспечит повышение производительности труда на 25-30% и снижение стоимости строительства на 12-15%. Реализация этого потенциала требует комплексной господдержки, включая субсидирование затрат, подготовку кадров, актуализацию нормативной базы.

Литература

1. Шваб К. Четвертая промышленная революция. - М.: Эксмо, 2016. - 208 с.
2. Нагорнов, Д. С. Роль больших данных и аналитики в оптимизации производственных процессов и их экономическое значение / Д. С. Нагорнов // Вопросы природопользования. – 2024. – Т. 3, № 1. – С. 74-84. – DOI 10.25726/q0012-4198-0816-x. – EDN NDHRWQ.
3. Tapscott D., Tapscott A. Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin is Changing Money, Business, and the World. - Portfolio, 2016. - 368 p.
4. Brynjolfsson E., McAfee A. The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies. - W. W. Norton & Company, 2014. - 336 p.
5. Schwab K., Davis N. Shaping the Fourth Industrial Revolution. - World Economic Forum, 2018. - 289 p.
6. Manyika J. et al. Digital America: A tale of the haves and have-mores // McKinsey Global Institute. - 2015. - 120 p.
7. Bloem J. et al. The Fourth Industrial Revolution. Things to Tighten the Link Between IT and OT. - Sogeti VINT, 2014. - 40 p.
8. Daugherty P., Wilson H.J. Human + Machine: Reimagining Work in the Age of AI. - Harvard Business Review Press, 2018. - 264 p.
9. Bughin J. et al. Skill Shift: Automation and the Future of the Workforce // McKinsey Global Institute. - 2018. - 84 p.
10. Россия онлайн? Догнать нельзя отстать // The Boston Consulting Group. - 2016. - 60 с.
11. Банке Б., Бутенко В., Мишенина Д., Полунин К., Степаненко А., Сычева Е. Россия онлайн: четыре приоритета для прорыва в цифровой экономике // The Boston Consulting Group. - 2017. - 28 с.
12. Идрисов Г.И., Княгинин В.Н., Кудрин А.Л., Рожкова Е.С. Новая технологическая революция: вызовы и возможности для России. Аналитический доклад // Центр стратегических разработок. - 2017. - 136 с.
13. ИТ-рынок России // IDC Russia. - 2019.
14. Абдрахманова Г.И., Ковалева Г.Г. Цифровизация бизнеса в России и за рубежом // Институт статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ. - 2019. - 20 с.
15. Цифровая Россия: новая реальность // Digital McKinsey. - 2017. - 133 с.
16. Цифровая экономика: глобальные тренды и практика российского бизнеса // Институт менеджмента инноваций НИУ ВШЭ. - 2019. - 121 с.

The Impact of Digital Technologies on the Construction Industry: Analysis of Trends and Development Prospects

Kolchin V.N.

National Research Moscow State University of Civil Engineering

In the context of rapid digitalization of the economy, key industries are undergoing significant transformations. The construction industry, traditionally considered conservative, is also involved in this process. The study is aimed at identifying key trends in the implementation of digital technologies in construction and assessing their impact on the efficiency of the industry. The methodological base includes the analysis of statistical data, expert interviews, and case studies of innovative projects. Three key trends have been identified: 1) the growth of BIM technologies at all stages of construction ($\Delta = 21\%$, $p < 0.01$); 2) the integration of IoT solutions for monitoring construction sites ($r = 0.68$); 3) the development of platform solutions for project management (market share 34%). It has been determined that digitalization contributes to an increase in labor productivity by 18%, a reduction in project implementation time by 12%, and a reduction in construction costs by 9%. Prospects for further research in terms of quantitative assessment of effects for different segments of the construction industry and the development of digital transformation strategies are outlined.

Keywords: construction industry, digitalization, BIM technologies, Internet of Things, platform solutions, economic efficiency.

References

1. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution. - M.: Eksmo, 2016. - 208 p.
2. Nagornov, D. S. The Role of Big Data and Analytics in Optimizing Production Processes and Their Economic Significance / D. S. Nagornov // Issues of Nature Management. - 2024. - Vol. 3, No. 1. - Pp. 74-84. - DOI 10.25726/q0012-4198-0816-x. - EDN NDHRWQ.
3. Tapscott D., Tapscott A. Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin is Changing Money, Business, and the World. - Portfolio, 2016. - 368 p.
4. Brynjolfsson E., McAfee A. The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies. - W. W. Norton & Company, 2014. - 336 p.
5. Schwab K., Davis N. Shaping the Fourth Industrial Revolution. - World Economic Forum, 2018. - 289 p.
6. Manyika J. et al. Digital America: A tale of the haves and have-mores // McKinsey Global Institute. - 2015. - 120 p.
7. Bloem J. et al. The Fourth Industrial Revolution. Things to Tighten the Link Between IT and OT. - Sogeti VINT, 2014. - 40 p.
8. Daugherty P., Wilson H.J. Human + Machine: Reimagining Work in the Age of AI. - Harvard Business Review Press, 2018. - 264 p.
9. Bughin J. et al. Skill Shift: Automation and the Future of the Workforce // McKinsey Global Institute. - 2018. - 84 p.
10. Russia Online? Catch Up, Can't Fall Behind // The Boston Consulting Group. - 2016. - 60 p.
11. Banke B., Butenko V., Mishenina D., Polunin K., Stepanenko A., Sycheva E. Russia Online: Four Priorities for a Breakthrough in the Digital Economy // The Boston Consulting Group. - 2017. - 28 p.
12. Idrisov G.I., Knyagin V.N., Kudrin A.L., Rozhkova E.S. New Technological Revolution: Challenges and Opportunities for Russia. Analytical Report // Center for Strategic Research. - 2017. - 136 p.
13. IT market of Russia // IDC Russia. - 2019.
14. Abdrakhmanova G.I., Kovaleva G.G. Digitalization of business in Russia and abroad // Institute for Statistical Studies and Economics of Knowledge, National Research University Higher School of Economics. - 2019. - 20 p.
15. Digital Russia: new reality // Digital McKinsey. - 2017. - 133 p.
16. Digital economy: global trends and practice of Russian business // Institute of Innovation Management, National Research University Higher School of Economics. - 2019. - 121 p.

Реализация социальной политики в сфере строительства путем применения инструментов публично-частного партнёрства

Кощеев Вадим Аркадьевич
доктор экономических наук, профессор, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, uralscenter@yandex.ru,

Щербанёва Валерия Олеговна
магистрант, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, leria152001@mail.ru

В данной статье в качестве элемента социальной политики рассматривается строительство социальной инфраструктуры как объект отношений частной и публичной сторон в рамках публично-частного партнёрства. В качестве анализируемой базы взят зарубежный и отечественный опыт реализации публично-частного партнёрства, основанный на статистических данных из официальных источников. По результатам анализа российский механизм публично-частного партнёрства находится на начальном (первом) этапе развития. Зарубежная практика и научные исследования показали эффективность привлечения частных средств в социальную сферу и их прямую связь с инфраструктурным развитием. Для перехода на новые этапы развития публично-частного партнёрства российскому механизму необходимы: отдельные государственные органы, регулирующие публично-частное партнёрство на всех уровнях власти, долгосрочный структурированный план инфраструктурного развития, применение инструментов государственной финансовой поддержки частных инвесторов, внедрение проектного финансирования. Однако текущие условия не позволяют внедрить данные составляющие, выделенные исследователями на основе опыта стран с более развитым механизмом публично-частного партнёрства. В качестве решения предложена разработка отдельного правового инструментария в рамках социальной политики, включающего методические указания к использованию формы публично-частного партнёрства и инструментов государственной финансовой поддержки в зависимости от вида и особенностей объекта социальной инфраструктуры, а также систему оценки застройщиков. Данный правовой инструментарий направлен на мотивирование частных инвесторов к внедрению инноваций и улучшению качества инфраструктуры и может быть реализовать на портале Единой Информационной системы в сфере закупок.
Ключевые слова: социальная политика, социальная инфраструктура, публично-частное партнёрство, инфраструктурное развитие, строительство

Введение. Говоря о понятии социальной инфраструктуры, можно отметить тот факт, что строительство входящих в неё объектов неразрывно связано с интересами государства и при реализации социальной политики приоритетной и актуальной задачей выступает удовлетворение потребностей населения в спектре услуг, которые могут полностью удовлетворить спрос лишь при оптимальном соотношении жилой застройки и инфраструктурных объектов.

Проекты по строительству социальной инфраструктуры связаны с большими капитальными и операционными затратами, что не позволяет реализовать их в удовлетворяющем спрос объёме полностью из бюджетных средств в рамках социальной политики. Поэтому как в Российской, так и в зарубежной практике, используется привлечение частных средств путём применения инструментов публично-частного партнёрства.

Основной целью исследования является изучить отношения частной и публичной сторон в рамках строительства социальной инфраструктуры и выявить способы их наиболее эффективной реализации с учётом особенностей социальных объектов для инфраструктурного развития.

Эмпирической базой исследования являются труды следующих учёных: В.К. Онищук, А.А. Скидан, Н.Н. Косаренко, а также законодательство РФ.

Материалы и методы. Исследование построено на общенаучных методах. Основной информационной базой для проведения анализа являются статистические данные государственной статистики РФ, РосИнфра и зарубежных источников (Project Finance International, Thomson Financial, Water Yearbooks Pisent Masons, CNBC), публикации периодических и новостных изданий.

Социальная инфраструктура - совокупность зданий, способствующих удовлетворению социальных потребностей населения. Классификация данных объектов достаточно разнообразна: по целевым блокам их можно разделить на социально-бытовую и социально-духовную инфраструктуру. Однако наиболее часто в источниках встречается разделение объектов по направлениям: образование, здравоохранение, спорт, транспорт и т.д.) [1].

Этапы исследования:

1) в рамках исследования проведён анализ российского и зарубежного опыта строительства социальной инфраструктуры с привлечением частных инвестиций.

2) после анализа было проведено обобщение данных и сделаны соответствующие выводы. Прогнозирование применялось при формировании предложений по развитию публично-частного партнёрства в России.

Доля частных инвестиций в странах с более развитой системой ПЧП составляет [8]:

- в Канаде и Великобритании около 19%;
- в Австралии 33%;
- в Чили 27%;
- в России 2%.

Связь доли частных инвестиций доказана как исходя из зарубежного опыта эксплуатации объектов социальной инфраструктуры, так и согласно научным исследованиям взаимосвязи частных инвестиций с иными факторами. В исследовании В.К. Онищука [9] представлено изучение корреляционной связи параметров: частные инвестиции (PI) – зависимая переменная; государственные инвестиции (GI), все инвестиции (AI), валовый внутренний продукт (GDP), количество проектов (Q) – объясняемые переменные. Величины зависимой и объясняемых переменных взяты из статистических данных государственной статистики РФ, РосИнфра и зарубежных источников (Project Finance

International, Thomson Financial, Water Yearbooks Pisent Masons, CNBC) за период 2000-2020 года. Результаты исследования следующие:

- по критерию Пирсона (корреляция 0,91) развитие инфраструктуры прямо зависит от размера частных инвестиций;
- однонаправленная корреляция между ВВП (GPD) и всеми инвестициями.

Совершенствование и развитие ПЧП остаётся актуальным на всех этапах развития системы. Согласно исследованию Высшей школы экономики [10], основанном на данных всемирного банка, в мире увеличится дефицит инфраструктурных инвестиций. Поэтому совершенствование системы ПЧП в России, в том числе применяя зарубежный опыт, остаётся актуальной проблемой социальной политики.

Развитие ПЧП целесообразно полностью не сводить к перечисленным этапам развития, так как данный механизм требует внимания на каждом из них. Это обоснованно экономическими эффектами инфраструктурных инвестиций: в упомянутом исследовании приводится значение мультипликаторов (мультипликативный эффект) строительства в целом и строительства транспортной инфраструктуры, в период строительства и первые 20 лет эксплуатации в РФ – 1 рубль в инфраструктуру равен 2,5 рублям ВВП. Также частные инвестиции способствуют применению инноваций и повышению качества социальных услуг, что также может увеличить мультипликативный эффект.

Мировой опыт показывает следующие экономические эффекты:

- ОЭСР: снижение числа безработных на 0,11-0,35% ежегодно (данные МВФ);
- США: + 1,5 млн. рабочих мест (MCKinsey);
- Канада: 1 долл. Равен 2,46-3,83 долл. ВВП (данные МВФ).

Результаты. Говоря о российской практике, взаимодействие частного и публичного лица регулируется механизмом государственно-частного партнёрства (ГЧП) (муниципально-частного партнёрства (МЧП) [2]. В зарубежных источниках данный механизм называется Public-Private Partnership (PPP) [3]. Для удобства изложения результатов исследования объединим данные термины и будем использовать понятие публично-частного партнёрства (ПЧП) для описания зарубежного и российского опыта взаимодействия частной и публичной сторон в рамках строительства социальной инфраструктуры.

Перейдём к отечественному опыту ПЧП. В России оно чаще всего реализуется посредством концессионного соглашения [11], договора о ГЧП (МЧП), договора с инвестиционными обязательствами [12,13], государственный контракт [14-16]. Они отличаются по следующим факторам:

1. Право собственности лиц на объект.
2. Количество работ, которые осуществляет частное лицо полностью или частично за счёт собственных средств.
3. Финансовый механизм в рамках проекта по строительству.

Далее рассмотрим примеры инструментария социальной политики, связанного со сферой строительства:

1) Национальные проекты.

По доступным данным о структуре бюджета, главными источниками данных средств являются государственные бюджеты (18,5 трлн. руб.), внебюджетные источники составляют 7,2 трлн. руб. [17]

В рамках национальных проектов строительство школ, детских садов, больниц происходит в основном за счёт бюджетных средств на конкурсной основе, при строительстве дорог используется концессия, так как впоследствии частная сторона может извлечь доход в процессе эксплуатации объекта. Здесь можно отметить, что средств муниципальных бюджетов не всегда хватает для реализации инфраструктурных проектов.

2) Программа Реновации.

Программа реновации реализуется в Москве и Санкт-Петербурге, включает в себя комплекс мероприятий, направленных на осуществление СМР в области старого жилищного фонда. К инструментам реновации относятся реконструкция, модернизация, реставрация, ликвидация и строительство, капитальный ремонт [18].

Ликвидация и строительство нового здания, как правило, осуществляется частной стороной, при этом застройщик или подрядчик должен соответствовать определённым требованиям и перед заключением договора с публичной стороной в рамках выбранного способа взаимодействия.

3) Комплексное развитие территории.

Комплексное развитие территорий (КРТ) – совокупность мероприятий, выполняемых в соответствии с утвержденной документацией по планировке территории и направленных на создание благоприятных условий проживания граждан, обновление среды жизнедеятельности и территорий общего пользования поселений, городских округов (п. 34 ст. 1 ГрК РФ) [19].

Оно является наиболее масштабной и структурированной государственной программой, подразумевающей изменение облика городов в целом. Помимо крупных городов, она реализуется в субъектах РФ, а также имеет систему нормативных показателей, регулирующих количество необходимых социальных объектов относительно жилищной застройки, классифицируется как относительно возводимых объектов, так и по инициатору мероприятий. Данный механизм подразумевает проведение торгов в целях заключения договора, подготовку документации планировки территории, генплан и т.д.

Российская практика также показывает, что наибольшее количество средств сосредоточено в крупных инфраструктурных проектах. Чаще всего они относятся к транспортной сфере или крупным спортивным объектам. В России структура инвестиций выглядит следующим образом: на 2023 год 160 проектов приходится на транспортную инфраструктуру, 652 проекта на социальную, 2720 проектов на коммунальную и оставшиеся 192 проекта относятся к иным сферам. Говоря об объёме инвестиций, ситуация меняется: инвестиции в транспортную инфраструктуру составляют 3 106 млрд. руб., в социальную инфраструктуру 592,3 млрд. руб., в коммунально-энергетическую 1050,9 млрд. руб. [19].

Изучая мировой опыт, можно отметить, что уровень развития ПЧП в странах отличается. По данным исследователей выделяется три основных этапа развития взаимоотношений частной и публичной сторон с присущими им характерными чертами (рис.1 [4-6]), где 1 этап – начальный, когда механизм только формируется, а 3-му этапу соответствуют отлаженные механизмы взаимодействия и их совершенствование согласно изменяющимся условиям политической и экономической среды.

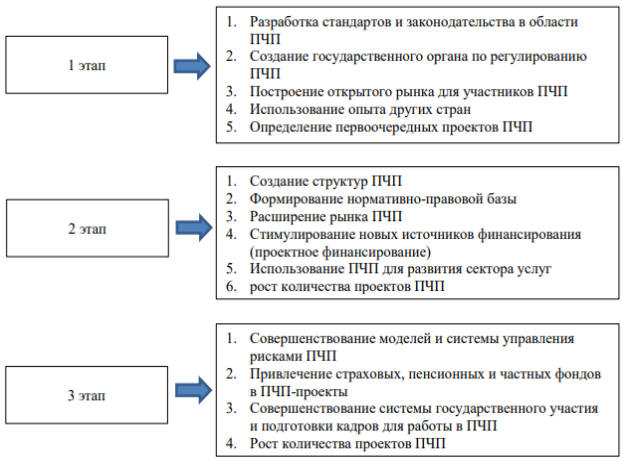


Рисунок 1. Характерные черты этапов развития системы ГЧП. Составлено авторами по [4-6]

Согласно выделенным на рисунке этапам по присущим им чертам и аналитического обзора механизмов ПЧП стран G20 [7] можно привести примеры стран находящихся на разных этапах развития (табл.1) и конкретные присущие им механизмы правового и финансового инструментария:

Таблица 1
Классификация стран по этапам развития ПЧП. Составлено авторами по [7]

Этап	Страна	Особенности системы ПЧП
1	Великобритания	наличие структурного органа, объединяющего управление инфраструктурными проектами по разным направлениям; разделение проектов по масштабу (строительство школ, поликлиник и т.д. осуществляется властями субъектов, крупные инфраструктурные проекты (транспортная сфера) реализуются на федеральном уровне).
2	США	Высокая доля частных инвестиций;

		Разнообразная нормативная база; Частная собственность во многих секторах; Развитие привлечения государственных фондов к вложениям в инфраструктуру; Появление рынка муниципальных облигаций
	Германия	формирование национальной стратегии развития инфраструктуры; нет инфраструктурного недостатка до 2040 года; наличие государственных структурных единиц, ответственных за ПЧП на разных уровнях власти; устоявшиеся финансовые механизмы, применение проектного финансирования.
3	Китай	нет отдельных органов, отвечающих за ПЧП; наличие инструмента библиотеки проектов ПЧП (PPP project library), согласно которой осуществляется оценка проектов на стадии принятия решения о целесообразности реализации, мониторинг реализации, выбирается форма ПЧП согласно особенностям проекта.
	Россия	краткосрочное и среднесрочное планирование в рамках отдельных государственных социальных программ; применяются различные механизмы государственной финансовой поддержки; есть опыт использования инфраструктурных облигаций рядом субъектов.

Таким образом, зарубежные практики выступают альтернативными точками зрения, на базе которых могут быть разработаны мероприятия в рамках российской системы ПЧП. Россию чаще относят к 3 этапу развития [7], поэтому модель структурированной библиотеки проектов ПЧП, где будет собрана информация о текущих и планируемых проектах, а также регламентирован выбор формы взаимодействия государственной и частной сторон, может быть реализована в отечественной среде. Однако вопрос применения проектного финансирования, как в странах с высокой долей частного сектора, остаётся спорным, так как при данном механизме проект должен генерировать денежные потоки. В условиях РФ трудно реализовать возможность постоянного дохода с каждого проектов при текущей социальной политике.

В качестве решения проблем применения инструментов ПЧП в рамках социальной политики и его перехода на следующие этапы развития, можно предложить разработку комплексного правового инструментария (методики), где будут указаны:

1. Классификация объектов социальной инфраструктуры и соответствующие им способы взаимодействия государства и частного сектора аналогично инструменту библиотеки проектов ПЧП (PPP project library), реализованному в Китае. Учитывая, что Россия и Китай находятся на первом этапе развития ПЧП, данный инструмент может быть применим в отечественных условиях.

2. Система оценки застройщика, обеспечивающая частной стороне репутацию надежного партнёра, создание рейтинга государственных партнёров и мер поощрения (по методике А.А. Скидана) [21]. При зависимости частной стороны от успешности реализации инфраструктурных проектов возникает мотивация к внедрению инноваций, повышающих скорость и качество строительства.

3. Способы финансирования строительства социальных объектов в рамках классификации. Как правило, государство использует ряд финансовых инструментов (капитальный грант, налоговые льготы, субсидирование процентной ставки). Однако их использование должно быть обоснованно с точки зрения экономической выгоды для частной стороны, а методология её расчета также указана в соответствующем правовом документе.

На текущем уровне развития ПЧП в РФ стратегии представлены в отдельных государственных программах, а срок планирования в среднем составляет 5 лет. Проектное финансирование, используемое в развитых странах, трудно реализуемо в текущей системе социальной политики, так как денежные потоки должны генерироваться самим проектом, т.е. доход в ходе стадии эксплуатации объекта может быть получен двумя способами:

- путём внедрения платных услуг (в РФ есть опыт внедрения платных дорог, образовательных и медицинских услуг, однако вопрос коммерциализации социальной сферы с возможностью частной стороны получать постоянный доход непосредственно от населения – спорный и сложно реализуемый при нынешней социальной политике государства);

- посредством постоянных платежей от публичного лица частному.

Предложенный комплексный правовой инструментарий (методика) может быть реализован через модернизацию сайта Единой Информационной системы в сфере закупок (ЕИС Закупки) (рис. 2) [22].

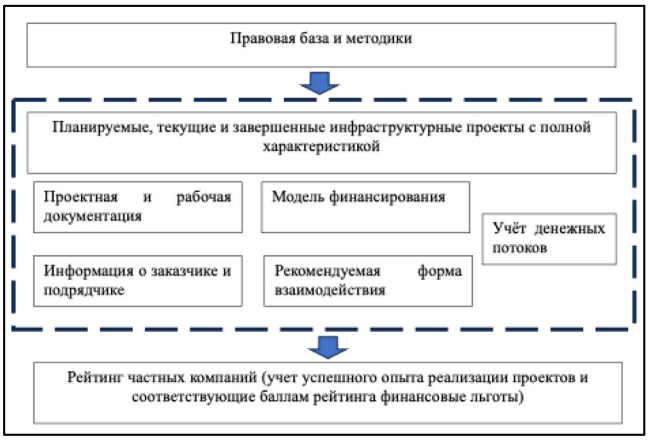


Рисунок 2. Возможная структура сайта Единой Информационной системы в сфере закупок. Составлено авторами

Обсуждение. Проанализировав российский опыт применения инструментов ПЧП для реализации социальной политики, выделим следующие проблемы:

1) Национальные проекты

- отсутствие комплексного системного подхода при планировании целевых показателей (социальная инфраструктура разделена по ключевым направлениям нацпроектов, однако прямой корреляции между темпами ввода жилья и необходимых социальных объектов нет);

- недостаток данных о фактическом исполнении плановых показателей, указанных в нормативных документах, что затрудняет оценку эффективности программ;

2) Реновации

- усиление неравномерности развития периферии и центра: программа реновации реализуется только в Москве и Санкт-Петербурге, а национальные проекты, которые в большей степени финансируются за счёт бюджетных средств, трудно реализуемы в регионах за счёт муниципальных бюджетов, особенно в слаборазвитых субъектах РФ;

- нацпроекты, в рамках которых реализуется строительство социальных объектов, не связаны с жилой застройкой, а программа реновации, напротив, направлена на жилищный фонд и не учитывает потребность в обновлении социальных объектов;

3) Комплексное развитие территории

Существуют прецеденты, когда застройщики расторгают договор о КРТ, не закончив строительство социального объекта. На данный момент в Госдуму внесен проект поправок в Градостроительный кодекс (№ 690412-8), где предусмотрен запрет на разрешение ввода в эксплуатацию объекта без наличия актов приемки работ по строительству сопутствующего социального объекта [20].

4) Также по данным аналитического обзора Infraone [21] в РФ присутствуют следующие нерешенные проблемы в сфере строительства инфраструктуры, которые замедляют развитие ПЧП:

- Устаревшая модель ценообразования;
- Сложность корректировки цен контрактов и их низкая прибыльность;
- Отсутствие мотивации у гос. подрядчиков инновации и совершенствовать качество инфраструктуры;
- Отсутствие долгосрочного планирования.

Выводы. Наличие структурированного правового инструментария, включающих методические указания, позволит не только нормализовать темпы строительства социальной инфраструктуры, но и позволят развивать систему ПЧП по пути модернизации и дополнения способов взаимодействия, создания новых моделей правовых и финансовых отношений, повышающих общую эффективность строительства

социальной политики. Правовой инструментарий будет способствовать увеличению частных инвестиций в публичном секторе экономики, что положительно сказывается на стремлении компаний к внедрению инноваций и увеличивает экономическую эффективность инфраструктурных проектов.

Литература

1. *Косаренко Н. Н.* Государственно-частное партнерство. Публично-правовые аспекты : учебно-методическое пособие / Н. Н. Косаренко. — Москва : Русайнс, 2022. — 144 с. — ISBN 978-5-4365-9103-2. — URL: https://book.ru/book/942752 (дата обращения: 27.04.2024).

2. Федеральный закон «О государственно-частном партнерстве, муниципально-частном партнерстве в Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 13.07.2015 №224-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс] URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_182660/ (дата обращения: 08.10.2024)

3. Public-Private Partnership Units: Lessons for their Design and Use in Infrastructure. Washington, D.C. World Bank and the Public-Private Infrastructure Advisory Facility (PPIAF), 2007.

4. Municipal Public-Private Partnership. Framework [Electronic resource] // World Bank Group. — Mode of access: https://ppp.worldbank.org/public-private-partnership/sites/ppp.worldbank.org/files/2020-02/World%20Bank_Municipal%20PPP_Executive%20Summary_Content-1.pdf Date of access: 19.10.2024.

5. Partnerships UK [Electronic resource]. — Mode of access: https://www.partnershipsuk.org.uk — Date of access: 18.10.2024.

6. French PPP Development Center [Electronic resource]. — Mode of access: https://pppcenter.ru/en/press-tsentr/novosti/veb-rf-group-and-french-entrepreneurs-discuss-cooperation-in-infrastructure/ — Date of access: 19.10.2024.

7. National center for public private partnership / G20 IWG Report on the Results of the Survey on Public-Private Partnership Developments in the G20 Economies — Mode of access: https://pppcenter.ru/upload/iblock/c9b/c9bf130f6258b39a8baad6b12a450e61.pdf — Date of access: 19.10.2024.

8. *Бедняков А. С.* Государственно-частное партнёрство как модель развития публичной инфраструктуры // Вестник МГИМО. 2022. №1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/gosudarstvenno-chastnoe-partnyorstvo-kak-model-razvitiya-publichnoy-infrastruktury (дата обращения: 20.10.2024).

9. *Онищук В. К.* Мировой рынок частных инвестиций в инфраструктурные проекты и финансовые риски, связанные с COVID-19 / В. К. Онищук // Экономика устойчивого развития. – 2022. – № 1(49). – С. 143-149. – DOI 10.37124/20799136_2022_1_49_143. – EDN RSKFCY.

10. НИУ ВШЭ / Инвестиции в инфраструктуру – приоритет в условиях глобальных вызовов URL: https://www.hse.ru/mirror/pubs/share/871585535.pdf (дата обращения: 20.10.2024).

11. Федеральный закон «О концессионных соглашениях» от 21.07.2005 № 115-ФЗ (последняя редакция) // [Электронный ресурс] URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_54572/ (дата обращения: 08.10.2024)

12. Гражданский кодекс Российской Федерации (ГК РФ) [Электронный ресурс] URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/ (дата обращения: 10.10.2024).

13. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 14.02.2024) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.04.2024) URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/ (дата обращения: 10.10.2024).

14. Приказ ФАС России от 10.02.2010 № 67 «О порядке проведения конкурсов или аукционов». [Электронный ресурс] URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_97628/ (дата обращения: 10.10.2024).

15. Федеральный закон «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» от 05.04.2013 № 44-ФЗ [Электронный ресурс] URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_144624/ (дата обращения: 10.10.2024).

16. Федеральный закон «О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд» от 21.07.2005 № 94-ФЗ [Электронный ресурс] URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_54598/ (дата обращения: 10.10.2024).

17. Национальные проекты [Электронный ресурс] URL: http://government.ru/rugovclassifier/section/2641/ (дата обращения: 05.10.2024).

18. Об учреждении Московского фонда реновации жилой застройки: Постановление Правительства Москвы от 8 августа 2017 г. № 517-ПП [Электронный ресурс]. URL: https://docs.cntd.ru/ (Дата обращения: 05.10.2024).

19. Застройщиков хотят заставить строить объекты социальной инфраструктуры одновременно с МКД в рамках комплексного развития территорий / Экономика и жизнь URL: https://www.eg-online.ru/article/488885/ (Дата обращения: 05.10.2024).

20. Инвестиции в инфраструктуру. Строительство Infraone Research / URL: https://nainfracom.ru/wp-content/uploads/2022/03/Исследование-InfraOne.pdf (дата обращения: 20.10.2024).

21. *Скидан А.А.* Формирование методики оценки опыта и деловой репутации «социального инвестора» // Экономика и предпринимательство. – 2022. – № 1 (138). – С. 757–760.

22. ЕИС Закупки / Официальный сайт URL: https://zakupki.gov.ru/epz/main/public/home.html (дата обращения: 22.10.24).

Implementation of social policy in the field of construction through the use of public-private partnership instruments

Koshcheev V.A., Shcherbanyova V.O.

National Research Moscow State University of Civil Engineering

In this article, the construction of social infrastructure as an object of relations between private and public parties within the framework of public-private partnership is considered as an element of social policy. The analyzed base is foreign and domestic experience in implementing public-private partnership, based on statistical data from official sources. According to the results of the analysis, the Russian mechanism of public-private partnership is at the initial (first) stage of development. Foreign practice and scientific research have shown the effectiveness of attracting private funds to the social sphere and their direct connection with infrastructure development. To move to new stages of development of public-private partnership, the Russian mechanism requires: separate government bodies regulating public-private partnership at all levels of government, a long-term structured plan for infrastructure development, the use of instruments of state financial support for private investors, the introduction of project financing. However, the current conditions do not allow the implementation of these components identified by researchers based on the experience of countries with a more developed mechanism of public-private partnership. As a solution, it is proposed to develop a separate legal instrument within the framework of social policy, including methodological guidelines for the use of the form of public-private partnership and instruments of state financial support depending on the type and characteristics of the social infrastructure facility, as well as a system for assessing developers. This legal instrument is aimed at motivating private investors to implement innovations and improve the quality of infrastructure and can be implemented on the portal of the Unified Information System in the Sphere of Procurement.

Keywords: social policy, social infrastructure, public-private partnership, infrastructure development, construction

References

1. Kosarenko N. N. Public-private partnership. Public-law aspects: a teaching aid / N. N. Kosarenko. - Moscow: Rusains, 2022. - 144 p. - ISBN 978-5-4365-9103-2. - URL: https://book.ru/book/942752 (date accessed: 04/27/2024). 2. Federal Law "On Public-Private Partnership, Municipal-Private Partnership in the Russian Federation and Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation" dated 13.07.2015 No. 224-FZ (latest revision) [Electronic resource] URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_182660/ (date of access: 08.10.2024)
3. Public-Private Partnership Units: Lessons for their Design and Use in Infrastructure. Washington, D.C. World Bank and the Public-Private Infrastructure Advisory Facility (PPIAF), 2007.
4. Municipal Public-Private Partnership. Framework [Electronic resource] // World Bank Group. — Mode of access: https://ppp.worldbank.org/public-private-partnership/sites/ppp.worldbank.org/files/2020-02/World%20Bank_Municipal%20PPP_Executive%20Summary_Content-1.pdf Date of access: 10/19/2024.
5. Partnerships UK [Electronic resource]. — Mode of access: https://www.partnershipsuk.org.uk — Date of access: 10/18/2024.
6. French PPP Development Center [Electronic resource]. — Mode of access: https://pppcenter.ru/en/press-tsentr/novosti/veb-rf-group-and-french-entrepreneurs-discuss-cooperation-in-infrastructure/ — Date of access: 10/19/2024.
7. National Center for Public Private Partnership / G20 IWG Report on the Results of the Survey on Public-Private Partnership Developments in the G20 Economies — Mode of access: https://pppcenter.ru/upload/iblock/c9b/c9bf130f6258b39a8baad6b12a450e61.pdf — Date of access: 19.10.2024.
8. Bednyakov A. S. Public-private partnership as a model for public infrastructure development // MGIMO Bulletin. 2022. No. 1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/gosudarstvenno-

chastnoe-partnyorstvo-kak-model-razvitiya-publichnoy-infrastruktury (date of access: 20.10.2024).
9. Onishchuk V.K. Global market of private investments in infrastructure projects and financial risks associated with COVID-19 / V.K. Onishchuk // Economics of sustainable development. - 2022. - No. 1 (49). - P. 143-149. - DOI 10.37124/20799136_2022_1_49_143. - EDN RSKFCY.
10. HSE University / Investments in infrastructure - a priority in the context of global challenges URL: https://www.hse.ru/mirror/pubs/share/871585535.pdf (date of access: 20.10.2024).
11. Federal Law "On Concession Agreements" dated July 21, 2005 No. 115-FZ (latest revision) // [Electronic resource] URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_54572/ (date of access: October 8, 2024)
12. Civil Code of the Russian Federation (CC RF) [Electronic resource] URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/ (date of access: October 10, 2024).
13. Land Code of the Russian Federation of 25.10.2001 No. 136-FZ (as amended on 14.02.2024) (as amended and supplemented, entered into force on 01.04.2024) URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/ (date of access: 10.10.2024).
14. Order of the FAS Russia of 10.02.2010 No. 67 "On the procedure for holding competitions or auctions". [Electronic resource] URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_97628/ (date of access: 10.10.2024).
15. Federal Law "On the Contract System in the Sphere of Procurement of Goods, Works, and Services to Meet State and Municipal Needs" dated 05.04.2013 No. 44-FZ [Electronic resource] URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_144624/ (date of access: 10.10.2024).
16. Federal Law "On the Placement of Orders for the Supply of Goods, Performance of Works, and Provision of Services for State and Municipal Needs" dated 21.07.2005 No. 94-FZ [Electronic resource] URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_54598/ (date of access: 10.10.2024).
17. National Projects [Electronic resource] URL: http://government.ru/rugovclassifier/section/2641/ (date of access: 05.10.2024).
18. On the establishment of the Moscow Fund for the Renovation of Residential Development: Resolution of the Moscow Government of August 8, 2017 No. 517-PP [Electronic resource]. URL: https://docs.cntd.ru/ (Date of access: 05.10.2024).
19. Developers want to be forced to build social infrastructure facilities simultaneously with apartment buildings as part of the integrated development of territories / Economy and Life URL: https://www.eg-online.ru/article/488885/ (Date of access: 05.10.2024).
20. Investments in infrastructure. Construction Infraone Research / URL: https://nainfracom.ru/wp-content/uploads/2022/03/Реследение-InfraOne.pdf (date of access: 20.10.2024).
21. Skidan A.A. Formation of a methodology for assessing the experience and business reputation of a “social investor” // Economy and entrepreneurship. - 2022. - No. 1 (138). - P. 757-760.
22. EIS Procurement / Official website URL: https://zakupki.gov.ru/epz/main/public/home.html (date of access: 22.10.24).

Теоретические аспекты сущности социально-экономического развития региона

Кузнецов Сергей Эдуардович,
аспирант, Университет «Синергия», master.751@mail.ru

Романников Александр Николаевич
кандидат экономических наук, доцент, Университет «Синергия», alexanderromannikov@gmail.com

Современный этап развития экономической системы России на уровне регионов характеризуется высоким уровнем несбалансированности, что обуславливается особенностями конкурентной и инвестиционной среды, ресурсными ограничениями, а также общим уровнем экономического развития регионов. На особенности социально-экономического роста и развития регионов России оказывает влияние большое количество разнообразных факторов, которые следует учитывать при разработке региональной политики развития. Успех эффективного развития регионов связан также с постоянным проведением аналитического мониторинга, рационального распределения ресурсов, повышения уровня и жизни населения и снижения масштабов регионального неравенства. Анализ социально-экономического развития региона базируется на принципе сочетания государственных интересов в ходе регионального развития. Социально-экономическое развитие региона является следствием экономического роста, способствующего повышению качества жизни населения, а также повышения его благосостояния и уровня защищенности.

Цель статьи заключается в рассмотрении теоретических аспектов сущности социально-экономического развития региона. Задачами статьи выступают: анализ сущности региона, выделение подходов к определению данного понятия, формулирование определения социально-экономического развития региона. Автором делается обобщение существующих подходов в научной теории, на основе которого выдвигается собственное определение понятия социально-экономического развития региона.

Ключевые слова: развитие, регион, социально-экономическое развитие, процесс, подходы, потенциал, ресурсы.

Введение

Современная геоэкономическая ситуация ставит во главу угла приоритетное развитие региональной экономики, повышая ее включенность в мирохозяйственные связи. Влияние региональных факторов, а также существующий мировой опыт регионального развития могут дать дополнительный импульс социально-экономического роста и развития регионов России.

В качестве основной проблемы социально-экономического развития регионов следует отметить наличие существенных различий в региональных политиках, реализуемых в настоящее время, что ставит приоритетной задачей исследование влияния региональных факторов на развитие регионов России.

В настоящее время регионы находятся на разных уровнях своего социально-экономического развития. Исследование влияния региональных факторов на социально-экономический рост и развитие регионов целесообразно начать с определения понятия региона с позиции многоаспектной системы, функционирующей на мезоуровне.

Материалы и методы исследований

Представленная статья написана на основе следующего комплекса методов: методы системного анализа, сравнение, синтез и обобщение.

Результаты и обсуждения

В научной теории можно выделить следующие подходы к определению понятия региона [1]:

- территориальный подход;
- подход с позиции синергетического эффекта;
- системный подход.

С точки зрения территориального подхода, регион имеет специфические особенности и территориальную целостность. С позиции синергетического подхода, регион представляет собой систему взаимосвязанных элементов, каждый из которых оказывает влияние как на другие элементы, так и на систему в целом. С точки зрения системного подхода, под регионом понимается социально-экономический организм определенной административной структуры, обеспечивающий повышение эффективности общественных фондов потребления, развитие социально-производственной структуры. Например, Е.Ю. Онопюк, говорит о социально-экономической системе региона как о системе взаимосвязанных социальных, технологических, экономических, экологических и других компонентах, повышающих устойчивость, жизнеспособность и целостность экономики региона [3].

С точки зрения автора, регион – это целостная, управляемая система, входящая в состав социально-экономической системы страны и имеющая собственные систему органов регионального государственного управления, элементы которой взаимодействуют друг с другом с целью социально-экономического развития.

Относительно региональной экономики развитие представляет собой прогрессивное изменение в экономической сфере региона. Указанные изменения могут выражаться количественными или качественными показателями.

Направленность развития определяется его целями, которые с учетом временного фактора можно разделить на долгосрочные, среднесрочные и краткосрочные или тактические. Достижение целей регионального развития достигается за счет реализации организационно-экономических мероприятий.

Развитие также можно определить как процесс обновления инвестиционно-производственных, социально-экономических и иных процессов, позволяющих выйти регионально-экономической системе на качественно новый уровень функционирования [8].

Региональное развитие представляет собой положительную динамику качественных характеристик жизни населения, а также струк-

турно-экономических элементов системы управления, характеризующиеся сбалансированностью социально ориентированного воспроизводства ресурсно-экономического потенциала территории.

Согласно теории экономического развития Й.А. Шумпетера экономический процесс представляет собой непрерывный многоаспектный процесс положительного изменения различных сфер социально-экономической жизни [9]. Автор говорит об изменениях траектории движения, смещении равновесного состояния, переходе системы в новое состояние, появлении новых факторов производства.

Развитие региона также рассматривают как многоаспектный процесс изменений социально-экономической, пространственно-политической, экологической и духовной сфер жизни, результатом которых является переход на качественно новый уровень преобразований [2].

В научной теории выделяют два типа развития, указанные на рисунке 1 [7].

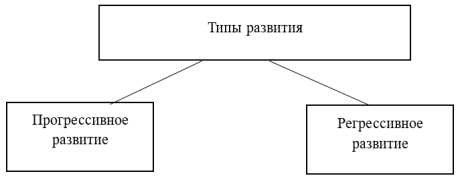


Рисунок 1 Типы развития

Первый тип развития (прогрессивное развитие) направлен на совершенствование элементов системы, в то время как второй тип (регрессивное развитие) характеризуется нисходящим направлением данного процесса.

Основываясь на указанных типах развития ряд исследователей говорит о том, что в понятие социально-экономического развития региона входят как показатели роста, так и показатели регресса, позволяющие увидеть негативные процессы в регионе [4, 6]. Однако отождествление социально-экономического развития с процессами регресса, по нашему мнению, является некорректным.

Представляя развитие как некоторые преобразования, способствующие появлению новых свойств, ресурсов или повышению качества системы, ее отраслевой и территориальной структуры, под развитием экономики региона понимается процесс изменения количественно-качественных показателей, определяющих совершенствование условий жизнедеятельности.

По мнению А.Д. Переладова, экономическое развитие определяет рост благосостояния региона через показатели благосостояния его жителей [5]. В свою очередь, Н.Н. Щебарова, делает акцент на сбалансированности регионального развития, в основе которого лежат форсайт-модели, помогающие прогнозировать долгосрочное развитие регионов [10].

Таким образом, развитие представляет собой сложный комплекс, состоящий из элементов внешней среды, управленческих технологий, внутренних организационных элементов и подходов к оценке эффективности. Данное определение сформулировано с позиции ресурсного подхода, определяющего рациональность потребления различных категорий ресурсов, ограниченных во времени и пространстве.

Социально-экономическое развитие подразумевает взаимосвязь всех элементов, что усложняет применения единой методики оценки всех показателей развития.

Исходя из этого, социально-экономическое развитие является процессом, в результате которого появляются положительные качественные изменения регионального пространства, происходящие под влиянием различных внешних и внутренних факторов.

Изучение теоретических подходов к определению понятия социально-экономического развития региона позволило выделить следующие подходы к определению данного понятия:

- процесс, направленный на устойчивое региональное развитие посредством накопления и расширения социально-экономического потенциала и эффективное ресурсное управление;
- способность обеспечения стабильного роста экономических показателей;
- функция органов регионального управления;
- процесс достижения социально-экономических целей региона;
- изменение объективных факторов и показателей развития региона;
- единый процесс взаимодействия региональных подсистем, обеспечивающих социальное развитие.

Социально-экономическое развитие можно представить совокупностью эндогенных изменений экономико-политических и социально-духовных процессов с учетом детерминирующей роли экономических процессов. Выбор показателей социально-экономического развития обусловлен критериями оценки. Однако наиболее известным показателем является повышение качества жизни населения.

Таким образом, социально-экономическое развитие региона представляет собой комплексный процесс изменения количественно-качественных параметров экономико-производственной инфраструктуры и качества жизни населения, обеспечивающих достижение стратегических и тактических целей региона. Данное определение не противоречит существующей научной позиции о качественных изменениях региона, а также охватывает все сферы деятельности и отражает долгосрочный и краткосрочный горизонты планирования.

Региональное социально-экономическое развитие определяется макроэкономическими особенностями региона, отраслевыми, экономико-географическими, ресурсно-инфраструктурными особенностями, а также используемыми методами и инструментами регионального управления.

Большинство российских регионов самостоятельно разрабатывают стратегии своего социально-экономического развития, нацеленные на обеспечение устойчивого роста. Однако не все задачи реализуются в связи с недостаточной разработанностью научно-методического инструментария, а также неполной оцени факторов, влияющих на особенности социально-экономического развития региона.

Вопросы социально-экономического развития региона отражаются в долгосрочных, среднесрочных и тактических планах, указывающие целевые критерии и параметры развития региона.

Использование системного подхода к социально-экономическому развитию региона позволяет рассматривать взаимосвязи системы элементов регионального воспроизводства, образующих социально-производственную инфраструктуру. Взаимосвязи региональных элементов развития отражают непрерывность развития воспроизводственной системы с учетом влияния внешних и внутренних факторов развития.

Таким образом, социально-экономическое развитие региона должно опираться на региональный потенциал и способствовать повышение инвестиционной привлекательности региона и уровня жизни его населения.

Цели социально-экономического развития региона сфокусированы на повышении рациональности и эффективности использования всех существующих категорий региональных ресурсов, развитии экономической системы региона и социальной политики. Указанные цели достигаются за счет учета специфических особенностей региона. Высокий уровень экономико-социальной дифференциации регионов только усиливает значение региональных факторов в процессе социально-экономического развития регионов.

Обобщая изученные подходы к социально-экономическому развитию, можно выделить следующие варианты:

- прогрессивное развитие (улучшение региональной структуры и повышение качества жизни населения);
- стагнация (неизменность состояния региональной структуры). Данный вариант можно отнести к категории развития только условно, поскольку он не означает каких-либо изменений параметров региональной структуры;
- деградация (ухудшение состояния региональной структуры).

Выводы

Подводя итоги, сформулируем основные выводы.

Под регионом понимается целостная, управляемая система, входящая в состав социально-экономической системы страны и имеющая собственные систему органов регионального государственного управления, элементы которой взаимодействуют друг с другом с целью социально-экономического развития.

Социально-экономическое развитие региона представляет собой комплексный процесс изменения количественно-качественных параметров экономико-производственной инфраструктуры и качества

жизни населения, обеспечивающих достижение стратегических и тактических целей региона.

Социально-экономическое развитие региона включается в себя социальные и финансово-экономические компоненты, что обуславливает отсутствие единства мнений по определению данного понятия.

Литература

1. Котова Ю. Н. Программы социально-экономического развития региона в системе государственного управления: понятие, специфика, проблемы / Ю. Н. Котова, А. В. Ткачева // Бизнес-инжиниринг сложных систем: модели, технологии, инновации : Сборник материалов VIII международной научно-практической конференции, Донецк - Екатеринбург, 23–24 ноября 2023 года. Донецк: Донецкий национальный технический университет, 2023. С. 102-107.
2. Лексин В. Н. Развитие как ключевое оценочное понятие трансформации пространственных систем / В. Н. Лексин // Балтийский регион. 2024. Т. 16, № 3. – С. 4-20.
3. Онопюк Е. Ю. Анализ категорий, влияющих на устойчивое развитие региона в качестве территориальной социально-экономической системы / Е. Ю. Онопюк // Экология и экономика: проблемы и поиски путей устойчивого регионального развития : Сборник статей по материалам VI Всероссийской научно-практической конференции преподавателей, аспирантов, магистрантов Ивановского филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова», посвященной 65-летию Ивановского филиала, Иваново, 16–17 мая 2024 года. Иваново, 2024. С. 11-15.
4. Перевозчикова Н. А. Социально-экономическое развитие региона: подходы к определению понятия / Н. А. Перевозчикова, О. В. Половян // Вестник Донецкого национального университета. Серия В. Экономика и право. 2023. № 4. С. 176-189.
5. Переладов А. Д. Сущность понятия социально-экономического развития регионов / А. Д. Переладов // Особенности регионального развития в условиях новых вызовов и экономических трансформаций: теория и практика : Сборник научных трудов по результатам международной научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и магистрантов, Севастополь, 09–11 сентября 2024 года. Симферополь: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство Типография «Ариал», 2024. С. 28-33.
6. Рудаков Е. В. Понятие и сущность социально-экономического развития региона / Е. В. Рудаков // Духовная ситуация времени. Россия XXI век. 2022. № 2(28). С. 18-20.
7. Ткачева Е. О. Социально-экономическое развитие региона: понятие и направления деятельности / Е. О. Ткачева, С. А. Гостюнин, А. А. Кузьмина // Экономика. Наука. Инноватика : IV Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием, Донецк, 26 апреля 2024 года. Донецк: Донецкий национальный технический университет, 2024. С. 299-301.
8. Шваб М. Р. Понятие и механизмы государственной социально-экономической политики развития регионов / М. Р. Шваб, А. В. Вершицкий // Проблемы и перспективы развития системы учета, аудита и государственного управления в условиях цифровой экономики : материалы III Международной научно-практической конференции, Симферополь, 26 мая 2023 года. Симферополь: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство Типография «Ариал», 2023. С. 667-669.
9. Шумпетер Й.А. Теория экономического развития. Капитализм, социализм и демократия : [пер. с нем. и англ.] / Йозеф Алоиз Шумпетер ; [вступ. ст. В. С. Автономова, с. 10-27]. Москва : Эксмо, 2007. 861 с.
10. Щебарова Н. Н. К вопросу генезиса экономической мысли по трактовке сбалансированного регионального развития как экономической категории / Н. Н. Щебарова // Журнал монетарной экономики и менеджмента. 2024. № 2. С. 64-70.

Theoretical aspects of the essence of socio-economic development of a region

Kuznetsov S.E., Romannikov A.N.

Synergy University, Moscow

The current stage of development of Russia's economic system at the regional level is characterized by a high degree of imbalance, which stems from the peculiarities of the competitive and investment environment, resource constraints, as well as the overall level of economic development across regions. A multitude of diverse factors impinge upon the socio-economic growth and development of Russian regions, which should be taken into account when formulating regional development policies. The success of effective regional development is also contingent upon the continuous undertaking of analytical monitoring, the judicious allocation of resources, the elevation of the population's standard of living, and the mitigation of regional disparities. The analysis of a region's socio-economic development is predicated on the principle of aligning state interests within the course of regional development. Socio-economic development of a region is a consequence of economic growth, which fosters an improvement in the quality of life of the population, as well as an enhancement of their well-being and level of security.

The purpose of this article is to examine the theoretical aspects of the essence of socio-economic development of a region. The objectives of the article include: an analysis of the essence of a region, the identification of approaches to defining this concept, and the formulation of a definition of the socio-economic development of a region. The author undertakes a synthesis of existing approaches in scientific theory, based on which a proprietary definition of the concept of socio-economic development of a region is posited.

Keywords**:** development, region, socio-economic development, process, approaches, potential, resources.

References

1. Kotova, Yu. N., & Tkacheva, A. V. Programs for the socio-economic development of a region within the system of public administration: concept, specificities, and challenges / Yu. N. Kotova, A. V. Tkacheva // Business Engineering of Complex Systems: Models, Technologies, Innovation: Proceedings of the VIII International Scientific and Practical Conference, Donetsk - Yekaterinburg, November 23–24, 2023. Donetsk: Donetsk National Technical University, pp. 102-107.
2. Leksin, V. N. Development as a key evaluative concept in the transformation of spatial systems / V. N. Leksin // Baltic Region, Vol. 16, No. 3, pp. 4-20.
3. Onopyuk, E. Yu. An analysis of the categories influencing the sustainable development of a region as a territorial socio-economic system / E. Yu. Onopyuk // Ecology and Economy: Issues and Pathways to Sustainable Regional Development: A Collection of Articles based on materials from the VI All-Russian Scientific and Practical Conference of Faculty, Postgraduate, and Master's Students from the Ivanovo Branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Plekhanov Russian University of Economics", dedicated to the 65th anniversary of the Ivanovo Branch, Ivanovo, May 16–17, 2024. Ivanovo, 2024 pp. 11-15.
4. Perevozchikova, N. A., & Polovyan, O. V. Socio-economic development of a region: approaches to defining the concept / N. A. Perevozchikova, O. V. Polovyan // Bulletin of Donetsk National University. Series B. Economics and Law, 2023 No. 4, pp. 176-189.
5. Pereladov, A. D. The essence of the concept of socio-economic development of regions / A. D. Pereladov // Specificities of Regional Development Amidst New Challenges and Economic Transformations: Theory and Practice: Collection of Scholarly Papers from the International Scientific and Practical Conference of Young Researchers, Postgraduates, and Master's Students, Sevastopol, September 09–11, 2024. Simferopol: "Arial" Publishing House Limited Liability Company, 2024 pp. 28-33.
6. Rudakov, E. V. The concept and essence of socio-economic development of a region / E. V. Rudakov // Spiritual Situation of the Time. Russia XXI Century, 2022 No. 2(28), pp. 18-20.
7. Tkacheva, E. O., Gostyunin, S. A., & Kuzmina, A. A. Socio-economic development of a region: concept and directions of activity / E. O. Tkacheva, S. A. Gostyunin, A. A. Kuzmina // Economics. Science. Innovation: IV All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation, Donetsk, April 26, 2024. Donetsk: Donetsk National Technical University, 2024 pp. 299-301.
8. Shvab, M. R., & Vershitsky, A. V. The concept and mechanisms of state socio-economic policy for the development of regions / M. R. Shvab, A. V. Vershitsky // Problems and Prospects for Developing Accounting, Auditing, and Public Administration Systems in the Digital Economy: Materials of the III International Scientific and Practical Conference, Simferopol, May 26, 2023. Simferopol: "Arial" Publishing House Limited Liability Company, 2023 pp. 667-669.
9. Schumpeter, J. A. The Theory of Economic Development. Capitalism, Socialism, and Democracy [translated from German and English] / Joseph Alois Schumpeter; [Introductory article by V. S. Avtonomov, pp. 10-27]. Moscow: Eksmo, 2007. 861 pp.
10. Shchebarova, N. N. On the question of the genesis of economic thought concerning the interpretation of balanced regional development as an economic category / N. N. Shchebarova // Journal of Monetary Economics and Management, 2024. No. 2, pp. 64-70.

Вопросы методологии формирования процессов ресурсного обеспечения в строительстве

Кулаков Кирилл Юрьевич
доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры ОСУН, НИУ МГСУ, kkulakov@bk.ru

Филиппова Татьяна Яковлевна
кандидат экономических наук, доцент, БГИТУ, T.Ya.Filippova@yandex.ru

Ресурсное обеспечение является научной базой для принятия управленческих решений применительно к объектам строительства. На региональном уровне активизировать и эффективно организовывать строительную деятельность целесообразно путем освоения методологических положений и анализа практического опыта для их развития и применения. В соотвествии с этим, предмет научного исследования - совокупность методологических вопросов для формирования процессов ресурсного обеспечения в строительстве. В целом, ресурсное обеспечение как наука представляет собой совокупность специальных знаний, характерных для инвестиционно-строительного комплекса, и научное обоснование величины ресурсных составляющих для повышения эффективности строительного производства. Уточненные теоретические научные результаты исследования отражены в виде логического представления ресурсов и методов обеспечения ими для практики хозяйствования организаций регионального инвестиционно-строительного комплекса. Структурно, дополненные научные положения отражают не только экономическую направленность процессов ресурсного обеспечения, но и непосредственно связанные с объектами в результате производственного взаимодействия. В данном случае все вовлеченные в строительство ресурсы - концептуальная основа управления причинно-следственными связями экономических связей участников хозяйственной деятельности в строительстве. Для комплексного изучения актуального практико-ориентированного вопроса учитывались данные по инвестиционным проектам.
Ключевые слова: строительство, ресурсное обеспечение, управленческие решения, строительный комплекс

Изучение ресурсного обеспечения деятельности предприятий осуществляется по направлению непосредственно видов, классификации ресурсов проводили такие ученые как: М. А. Королева, Е.А.Веселова, Л.А. Опарина, К.Н.попов, М.Б.Каддо,В.А. Грюнштам, П.В.Горячкин и иные. Дополнительно в контексте исследовательского внимания вопросам ресурсного обеспечения, ресурсного потенциала, механизма ресурсного обеспечения посвящены научные работы С. Ф. Покропивного, А. М. Турило, Ю. Б. Кравчука, И. А. Фесенко, Н.В.Цопа, А.Э.Халилова и других. Дополнительно, специальные вопроосы по анализу отдельных моментов ресурсного обеспечения деятельности организаций в разрезе видов ресурсов отражены в научных трудах таких ученых, как: И. А. Бланка, О. Е. Борисенко и т.д. Методологические основы по изучаемому направлению изучаемых научных вопросов системно отражены в работах О.С. Виханского, И.Л. Владимировой, П.Г. Грабового, С.П.Полянского, З.П. Румянцевой, Р.С. Сайфулина, В.И. Сарченко, С.Т.Стерника, В.П. Суйц, С.Г. Фалько, Н.Ю. Яськовой и др.

Изучение данных научных трудов позволяет обратить внимание на специфические, важные научные способы к изучению специфичных аспектов ресурсного обеспечения для практической реализации при реконструкции, капитальном ремонте, новом строительстве и иных формах воспроизводства в строительстве.

Диалектический метод [5,6,13], который предлагается авторами, исходит из того, что все явления и процессы рассматриваются в постоянном изменении, развитии. В строительстве здесь рассмотрение количественных и качественных характеристик проекта, которые изменяются - характерная черта данного метода. Он предполагает постоянное сравнение с фактически достигнутыми результатами на разных этапах выполнения строительно-монтажных работ. Необходимость изучения положительных и отрицательных результатов в данном случае прослеживается уже на этапе проектирования. При этом, дополняя сложившееся научное положение о использовании диалектического метода в аналитической направленности, применительно к деятельности предприятий инвестиционно-строительного комплекса, важно обратить внимание на максимально количество, а в идеальном варианте - всех взаимосвязей. Это особенно важно в направленности изучения хозяйственной деятельности строительной организации.

Представление на основе методологических положений преимущества применяемого диалектического метода - это возможность отражать причинно-следственные связи и проведение их количественной характеристики. Применительно к отдельным видам ресурсов и оценке результатов деятельности строительных организаций - базис для отражение практического опыта отражения проектов.

Безусловно, разделяя мнение ученых, о том, что способ исследования причинных связей на основе непосредственного исполнителя проектов позволяет акцентировать внимание на исследовании от частного фактора, т.е. от заинтересованного в результативности хозяйственного субьекта - преобладающий. Диалектический метод тогда означает, что каждый процесс, который обозначается исполнителем контракта - часть системы, как совокупности многих элементов, связанных между собой. При этом, детализация на составные части - этапы выполнения проекта, необходима для выделения наиболее существенных показателей. А вот систематизация элементов производится на основе анализа ресурсов, на что предлагается обратить внимание, чтобы научно отобразить их взаимозависимости. Это позволяет традиционно проанализировать детально проект на этапе проектирования. Тем самым, модель изучаемой системы (объекта) - основа определения его главные компонентов (элементов ресурсного обеспечения).

Безусловно, что при обобщении результатов и утверждении проекта из всего множества факторов определяются решающие при осуществлении строительства или комплексных процессов реновации и ветхого жилья, реконструкции, модернизации, капитального ремонта и специализированных видов строительных работ, освоения территорий и обустройства городской среды [3,4,12].

Важным методологическим положением, которое находится во взаимосвязи с предыдущим, является разработка и использование системы показателей. Это целесообразно для системного исследования причинно-следственных связей, которые характеризуют экономические процессы в хозяйственной деятельности строительной организации и иных субъектов в рамках фактически реализуемого проекта. Таким образом, по мнению авторов, метод ресурсного обеспечения - это комплексное исследование закономерностей, обобщение и измерение влияния элементов ресурсного обеспечения на результаты деятельности строительного предприятия путем обработки системы показателей проекта с целью повышения эффективности функционирования участников проекта. Обращая внимание на синергетический эффект участников проекта учитывается, что закономерность рассмотрения процессов эволюции и организации инвестиционно-строительной деятельности сопровождается определенным взаимодействием участников, деятельность которых направлена на создание готовой строительной продукции [11]. Это позволяет решать задачи экономического развития хозяйствующих субъектов, но вместе с тем, способствует появлению различных практических цепочек для управления разноплановыми и разновидовыми ресурсами, необходимыми для обеспечения строительного производства [2, 20].

Метод ресурсного обеспечения, безусловно, проявляется через методики аналитического исследования, которые по общенному научному мнению исследователей по данному вопросу - совокупность правил для наиболее целесообразного выполнения какой-либо работы. В инвестиционно-строительном комплексе - это способы выполнения отдельных видов строительно-монтажных работ [1,7-11]. Тогда в ресурсном анализе для ресурсного обеспечения, с нашей точки зрения, методика будет представлять собой совокупность аналитических способов задаваемых и обозначаемых характеристиками инвестиционного проекта, а исследование экономических процесссов происходит в совокупности достижения цели и задач проекта.

Общая методика понимается нами, в данном случае, как система исследования, которая одинаково используется при изучении разных объектов экономического анализа, т.е. реализуемых инвестиционных проектов. Применительно к ресурсному обеспечению, учитывая особенности деятельности строительных организаций - последовательность выполнения строительно-монтажных работ, организация строительного процеса в пространстве.

Частные методики конкретизируют общую относительно определенных объектов исследования, тем самым обозначают методы производства работ на основании проекта, что обозначает потребность в ресурсах.

Методика ресурсного обеспечения тем самым не исключение по методологическим советам для исполнения аналитического исследования (см. рисунок 1). В условиях ресурсных ограничений нарастает конкуренция за любые виды ресурсов, которые являются преимущественными на том или ином этапе инвестиционно-строительной деятельности, которые непосредственно могут присуствовать в регионе. Усиливающееся значение инвестиционно-строительной деятельности в объективно усложняющихся факторах внешней среды и осуществляемых преобразованиях связано с тем, что строительство – связующее звено между финансовым и реальным секторами экономики в территориальном обозначении.

Методология процессов в строительстве включает в себя различные подходы (см. таблицу 1). Это актуально для крупномасштабных проектов строительства [15], которые ощутимо отражаются на финансово-хозяйственной деятельности предприятий - участников проектов [16,17].

Таким образом теоретический подход обосновывает методологию формирования процессов ресурсного обеспечения в строительстве, которую в широком варианте можно графически представить на рисунке 2.

Авторы представляют точку зрения о том, что эвристические методы решения экономических задач на основании опыта участников и т.д.; методы оптимизационного решения экономических задач; методы моделей принятия решений зависят от объекта исследования. При этом способы анализа составляющих ресурсного обеспечения можно выделить среди трационных, на которые обращено внимание в научной литературе в части логических способов обработки информации, детерминированного и стохастического факторного анализа, методов оптимизационного решения экономических задач [18,19] .

Таблица 1

Методологические составляющие методики ресурсного обеспечения предприятий территориального инвестиционно-строительного комплекса

Составляющие методики ресурсного обеспечния	Формы воспроизводственных процессов в строительстве (объект анализа)								
	строительство (новое)	изменение объектов в составе имущественного комплекса	реконструкция	техническое перевооружение	поддержание мощности действующего предприятия (возоб-	комплексные процессыреновации ветхого жилья	модернизация	капитальный ремонт	специализированные виды строительных работ, освоения тер-
формулировка цели	готовая строительная продукция (объект)	готовая строительная продукция (объект (или) объект с измененными количесвенными и качественными характеристиками)				новая готовая строительная продукция (объект)	готовая строительная продукция (объект с измененными количесвенными и качественными характеристиками)		
формулировка задач	по конктретным характеристикам объекта анализа								
объект анализа	предполагаемый идиализированный объект по идее инвестора	характеристики объекта и условия выполнения строительно-монтажных работ (земельный участок и т.д.)							
система показателей, с помощью которых будет исследоваться объект	оценки экономической эффективности инвестиционных проектов	оценки экономической эффективности с учетом вновь измененных характеристик объектов				оценки экономической эффективности с учетом законодательных рекомендаций по проектам реновации	оценки экономической эффективности с учетом вновь измененных характеристик объектов		
последовательность выполнения аналитической работы	1. планирование работы в аналитическом направлении 2. обоснование система показателей, с помощью которых будет характеризоваться объект анализа 3. оформление необходимой информации, в т.ч. документально 4. выявление перспективных резервов повышения эффективности производственного процесса 5. разработка мероприятий по использованию резервов и оценка результатов								
способ исследования объекта	визуальный	визуальный, акустический, ультразвуковой, электромагнитный, радиометрический, электрооптический, отрыва со скалываем, сдавливания, оптической деформации, пневматический, нивелирование, фотограмметрия и иные							
способы получения данных и источники, как первичные	сведения инвестора, в т.ч. индивидуальные по проекту	информация документов по объектам или в рамках дополнительных инвестиционных проектов							
технические средства, применяемые для аналитической обработки информации и сведений	1. ознакомление с информацией (проверка, систематизация, группировка) 2. изучение закономерностей развития исследуемого объекта 3. анализ факторов, влияющих на результаты деятельности строительного предприятия								

организация аналитической части (какие субъекты(лица, службы и т.д.)	1. вариативность выявленных неиспользованных и перспективных резервов повышения эффективности строительного производства 2. оценка результатов для итогового анализа, выявления преобладающего фактора для комплексной характеристики реализацуемого проекта 3. дополнительное результирующее обоснование планов, технико-экономических мероприятий, управленческих решений	
Характеристика документов, которыми оформляются результаты	согласно документооборота по отдельной форме воспроизводственных процессов в строительстве (объекту анализа)	
потребители результатов анализа	предполагаемый состав участников инвестиционно-строительного проекта	конкретный состав участников инвестиционно-строительного проекта

Таблица 1
Подходы управления проектами в рамках методологии процессов в строительстве

Подходы управления проектами	Метод управления ресурсами				Схема взаимодействия участников инвестиционно-строительного проекта (инвестиционно-строительной деятельности) и преимущественные составляющие ресурсного обеспечения
	обеспечение трудовыми ресурсами	технологическое обеспечение	финансове обеспечение инвесторов	бюджетное обеспечение	
традиционное (чёткие этапы выполнения каждой задачи с установленными сроками и ожидаемыми результатами)	метод планирования ресурсов (оно осуществляется в соответствии с проектно-сметной документацией и общим планом проекта, определение необходимых ресурсов, рассчет их количества и сроки использования)				традиционная схема (строительные и проектные работы выполняются разнями участниками инвестиционно-строительного проекта)
гибкое (позволяет разделить проект на более мелкие, управляемые части, сосредоточиться на управлении временем и проводить регулярные аудиты)	метод математического моделирования (с его помощью разрабатывают модели оптимального снабжения строительных объектов ресурсами с учётом логистики, распределения ограниченных ресурсов между объектами строительства или отдельными работами в рамках одного объекта, а также управления запасами ресурсов)				схема инвестиционно-бюджетного кредитования
прогнозно-рациональное (обеспечивает реализацию планируемых организационных действий для своевременной доставки и непрерывной работы на производстве)					концессионная схема и (или) схема государственно-частного партнерства
управленческо-бережливое (позволяет сократить время и затраты, затрачиваемые на реализацию проекта)	управление бизнес-процессами (эта методология включает проектирование, моделирование, внедрение и мониторинг бизнес-процессов в рамках строительных проектов)				схема участников контрактов для государственных и муниципальных нужд
управление с применением искусственного интеллекта и машинного обучения	анализ больших данных (информация о распределении и применении ресурсов в строительном производстве)				схема «проектирование и строительство» (предподлагает передачу функций проекти- (способствует обработке сложных вычислений, прогнозировании результатов и автоматизации рутинных задач)				рования и строительства одному участнику инвестиционно-строительного проекта, наиболее часто применяющимися вариантами этой схемы являются такие организационные формы строительства, как: - проектно-строительный подряд; - выполнение работ на условиях «под ключ»)

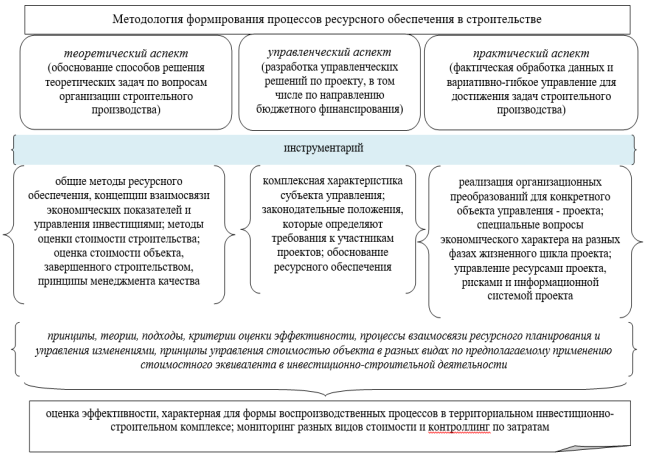


Рисунок 2 - Методология формирования процессов ресурсного обеспечения в строительстве

С авторской точки зрения дополнение применительно к строительным проектам возможно в части сравнения, как логического способа обработки информации, т.к. сметный расчет представляет косвенно ресурсные составляющие.

Тем самым авторы в теоретическом и методологическом плане обобщает существующие научные представления о ресурсах, строительных процессах, которые позволят сформировать коцептуальные положения научно-практического подхода к развитию инвестиционно-строительной деятельности с учетом региональной составляющей.

Мнение автора основывается на том, что ресурсное обеспечение в регионе позволит провести анализ проектов и выявить условия для интеграции участников инвестиционных процессов, сферы строительной деятельности. Основываясь на том, что эффективные методы управления и оценки экономической эффективности проектов - основополагающий фактор, то предлагается определить параметры схем взаимодействия участников инвестиционно-строительного проекта как первоочередных для оценки реалий ресурсного обеспечения. Таким образом дополнительно представится возможным проанализировать рынок строительных услуг в регионе и, соотвественно, учесть потенциал предприятий инвестиционно-строительного комплекса на региональном уровне.

Литература

1. Инвестиционно-строительный комплекс: теория и опыт развития в регионе: кол. монография / под. ред. Б.Б. Хрусталева, В.Н. Горбунова. – Пенза: ПГУАС, 2014 – 172 с.

2. Кулаков К.Ю., Филиппова Т.Я. Ресурсное обеспечение и ресурсный потенциал строительных предприятий: учет на этапах жизненного цикла проектов, экономическое значение//Недвижимость: экономика, управление, №3/24, приложение, с.162-167

3. Кулаков К.Ю. Филиппова Т.Я. Коэффициент застройки при строительстве объектов как фактор дополнительных затрат субъектов инвестиционной деятельности на создание инженерных сетей// Экономика и предпринимательство, номер 12(161), 2023 г.-с.1369-1374.

4. Филиппова Т.Я., Никитин В.А., Юрченко П.О. Ракурс в строительстве: сравнение статистических показателей//Статистический анализ социально-экономического развития субъектов Российской Федерации: Сборник научных трудов по материалам X Международной

научно-практической конференции / Брянский государственный инженерно-технологический университет. – Брянск, 2024. – 196 с.

5. Казеннов А.С. Диалектика как высший метод познания/ А.С.Казеннов. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2011 – 96 с.

6. Ильенков и Гегель: проблема диалектического метода: Монография / под общей ред. д.ф.н. Лобастова Г.В., д.ф.н. Гусевой Н.В. – Усть-Каменогорск, 2022 – 258 с.

7. Фомин В.Н. Организация строительного производства [текст]: учебное пособие. Ч. I / В.Н. Фомин, Д.В. Хавин; Нижегород. гос. архит.-строит. ун-т. –Н.Новгород: ННГАСУ, 2008 – 115 с.

8. Технология и организация строительного производства : учебно-методическое пособие / сост.: Н. А. Понявина, Д. И. Емельянов. — Воронеж : Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2021 — 76 с.

9. Управление инвестиционно-строительными проектами в девелопменте : учебное пособие /Н. М. Караваева, А. В. Федоров, И. И. Юрасова, Л. В. Дайнеко ; под общ. ред. А. М. Платонова ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский федеральный университет. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2021 – 86 с. : ил.

10. Черникова, С.А. Управление инвестиционно-строительными проектами : учебное пособие /С.А. Черникова; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова». –Пермь : ИПЦ «Прокростъ», 2019 – 330 с.; 21 см – библиогр. с. 302-304.

11. Организационно-технологическое проектирование при реализации инвестиционно-строительного проекта : учебное пособие /сост.: Н. А. Понявина, Е. А. Чеснокова, Д. И. Емельянов, И. А. Косовцева. — Воронеж : Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2021 — 76 с.

12. Лихолетов В.В. Управление предприятием (организацией). Методы решения задач и принятия управленческих решений: учебное пособие /В.В. Лихолетов, Я.Д. Гельруд. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2020 – 360 с.

13. Панько Ю.В., Яшкова Н.В. Экономический анализ. Учебно-методическое пособие – М.: Мир науки, 2018 – Режим доступа: http://izd-mn.com/PDF/29MNNPU18.pdf

14. Мицель, А. А. Эвристические методы оптимизации: учебное пособие/ А. А. Мицель.— Томск: ТУСУР, 2024 — 82 с.

15. Управление крупномасштабными проектами строительства промышленных объектов : монография / А.С. Павлов, А.В. Гинзбург, Е.А. Гусакова, П.Б. Каган ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет. — Москва : Издательство МИСИ – МГСУ, 2019. — 188 с.

16. Савицкая Г.В. Комплексный анализ хозяйственной деятельности предприятия [Текст] : учебник для студентов, обучающихся по специальности "Бухгалтерский учет, анализ и аудит" / Г. В. Савицкая. - 6-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2013. - 605, [1] с. : ил., табл.

17. Кострикин П. Н. Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности предприятия [Текст] : учебное пособие/ П.Н.Кострикин. - Москва:Спутник, 2015. - 110 с.

18. Методология обеспечения синхронизации комплексного развития недвижимости с механизмами государственной поддержки строительного комплекса : автореферат дис. ... доктора экономических наук : 08.00.05 / Кострикин Павел Николаевич; [Место защиты: Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет]. - Москва, 2020. - 61 с.

19. Сарченко В.И. Методология обеспечения целевой мобильности развития и эффективной реструктуризации городской недвижимости в условиях неопределенности : диссертация ... доктора экономических наук : 08.00.05 / Сарченко Владимир Иванович; [Место защиты: Моск. гос. строит. ун-т]. - Москва, 2015. - 264 с. : ил.

20. Цопа Н.В., Халилов А.Э. Ресурсное обеспечение инвестиционно-строительных проектов // Экономика строительства и природопользования № 1-2 (82-83) 2022 г., с.23-30

Questions of methodology of formation of processes of resource provision in construction

Kulakov K.Yu., Filippova T.Ya.
MGSU, BGITU

Resource provision is a scientific basis for making management decisions regarding construction projects. At the regional level, it is advisable to activate and effectively organize construction activities by mastering methodological provisions and analyzing practical experience for their development and application. In accordance with this, the subject of scientific research is a set of methodological issues for the formation of resource provision processes in construction. In general, resource provision as a science is a set of special knowledge characteristic of the investment and construction complex, and a scientific justification for the value of resource components to improve the efficiency of construction production. The refined theoretical scientific results of the study are reflected in the form of a logical presentation of resources and methods of providing them for the practice of economic management of organizations of the regional investment and construction complex. Structurally, the supplemented scientific provisions reflect not only the economic focus of the resource provision processes, but also those directly related to objects as a result of production interaction. In this case, all resources involved in construction are the conceptual basis for managing cause-and-effect relationships of economic ties of participants in economic activity in construction. For a comprehensive study of the current practical-oriented issue, data on investment projects were taken into account.

Keywords: construction, resource provision, management decisions, construction complex

References

1. Investment and construction complex: theory and experience of development in the region: a collective monograph / edited by B.B. Khrustalev, V.N. Gorbunov. Penza: PGUAS, 2014 – 172 p.
2. Kulakov K.Yu., Filippova T.Ya. Resource provision and resource potential of construction enterprises: accounting at the stages of the project life cycle, economic importance//Real Estate: Economics, Management, No.3/24, appendix, pp.162-167
3. Kulakov K.Yu. Filippova T.Ya. Building coefficient during the construction of facilities as a factor of additional costs of investment entities for the creation of engineering networks// Economics and Entrepreneurship, No. 12(161), 2023-pp.1369-1374.
4. Filippova T.Ya., Nikitin V.A., Yurchenko P.O. Perspective in construction: comparison of statistical indicators//Statistical analysis of the socio-economic development of the subjects of the Russian Federation: A collection of scientific papers based on the materials of the X International Scientific and Practical Conference / Bryansk State University of Engineering and Technology. – Bryansk, 2024. – 196 p.
5. Kazennov A.S. Dialectics as the highest method of cognition/ A.S.Kazennov. – St. Petersburg: Publishing house of the Polytechnic. University, 2011 – 96 p.
6. Ilyenkov and Hegel: the problem of the dialectical method: A monograph / under the general editorship of D.F.N. Lobastov G.V., D.F.N. Guseva N.V. – Ust-Kamenogorsk, 2022 – 258 p.
7. Fomin V.N. Organization of construction production [text]: textbook. Part I / V.N. Fomin, D.V. Khavin; Nizhny Novgorod State Architectural Institute."He's building. Nizhny Novgorod University of Technology: NGASU, 2008 – 115 p.
8. Technology and organization of construction production: an educational and methodical manual / comp.: N. A. Ponyavina, D. I. Yemelyanov. Voronezh : Scientific Book Publishing and Printing Center, 2021 — 76 p.
9. Management of investment and construction projects in development : a textbook / N. M. Karavaeva, A.V. Fedorov, I. I. Yurasova, L. V. Daineko ; under the general editorship of A.M. Platonov ; Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, Ural Federal University. Yekaterinburg : Ural Publishing House. University, 2021 – 86 p. : ill.
10. Chernikova, S.A. Management of investment and construction projects: a textbook /S.A. Chernikova; Ministry of Agriculture of the Russian Federation, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Perm State Agrarian and Technological University named after Academician D.N. Pryanishnikov. Perm : CPI "Prokrost", 2019 – 330 p.; 21 cm – bibliogr. pp. 302-304.
11. Organizational and technological design in the implementation of an investment and construction project : a textbook / comp.: N. A. Ponyavina, E. A. Chesnokova, D. I. Yemelyanov, I. A. Kosovtseva. Voronezh : Scientific Book Publishing and Printing Center, 2021 — 76 p.
12. Likholetov V.V. Enterprise (organization) management. Methods of solving problems and making managerial decisions: a textbook / V.V. Likholetov, Ya.D. Gelrud. Chelyabinsk: SUSU Publishing Center, 2020 – 360 p.
13. Panko Yu.V., Yashkova N.V. Economic analysis. Educational and methodical manual – Moscow: Mir Nauki, 2018 – Access mode: http://izd-mn.com/PDF/29MNNPU18.pdf Mitzel, A. A. Heuristic optimization methods: a textbook/ A. A. Mitzel. Tomsk: TUSUR, 2024 — 82 p.
14. 14. Mitzel, A. A. Heuristic optimization methods: a textbook/ A. A. Mitzel. Tomsk: TUSUR, 2024 — 82 p.
15. Management of large-scale industrial facility construction projects: a monograph / A.S. Pavlov, A.V. Ginzburg, E.A. Gusakova, P.B. Kagan ; Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, National Research Moscow State University of Civil Engineering. Moscow : MISI – MGSU Publishing House, 2019. 188 p.
16. Savitskaya G.V. Complex analysis of the economic activity of an enterprise [Text] : textbook for students studying in the specialty "Accounting, analysis and audit" / G. V. Savitskaya. - 6th ed., reprint. and add. Moscow : INFRA-M, 2013. 605, [1] p. : ill., tab.
17. Kostrikin P. N. Analysis and diagnostics of financial and economic activity of the enterprise [Text] : textbook/ P.N.Kostrikin. - Moscow:Sputnik, 2015. - 110 p.
18. Methodology for ensuring synchronization of integrated real estate development with mechanisms of state support for the construction complex : abstract of the dissertation... Doctor of Economics : 08.00.05 / Kostrikin Pavel Nikolaevich; [Place of defense: National Research Moscow State University of Civil Engineering]. - Moscow, 2020. - 61 p.
19. Sarchenko V.I. Methodology of ensuring targeted mobility of development and effective restructuring of urban real estate in conditions of uncertainty : dissertation ... Doctor of Economics : 08.00.05 / Sarchenko Vladimir Ivanovich; [Place of defense: Moscow State University. university]. - Moscow, 2015. 264 p. : ill.
20. Tsopa N.V., Khalilov A.E. Resource support for investment and construction projects // Economics of Construction and Environmental Management No. 1-2 (82-83) 2022, pp.23-30

Циркулярная экономика: переход к устойчивому развитию

Бровко Наталья Анатольевна
д.э.н., факультет экономики, Кыргызско-Российский Славянский университет имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина, nbrovko@list.ru

Лаамарти Юлия Александровна
к.с.н., доцент кафедры общего и проектного менеджмента, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Laamarti@yandex.ru

Иванова Дарья Дмитриевна
студент, факультет «Высшая школа управления», Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации,

Косс Людмила Александровна
студент, факультет «Высшая школа управления», Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации

Статья посвящена современным подходам, которые связаны с переходом от линейной экономики к циркулярной. Основной акцент направлен на минимизацию отходов и устойчивое использование ресурсов. В статье рассматриваются основные принципы циркулярной экономики: продление жизненного цикла продуктов, использование возобновляемых ресурсов и внедрение новых бизнес-моделей, включая аренду и переработку. Обсуждаются преимущества этой модели. В статье также рассматриваются вызовы, которые возникают при переходе к циркулярной экономике, включая необходимость изменения потребительского поведения населения, развитие законодательных инициатив и внедрение новых технологий в производство. В заключительной части приводятся примеры успешных практик реализации циркулярной экономики в различных отраслях, что подчеркивает ее значимость и потенциал в контексте достижения устойчивого развития.
Ключевые слова: циркулярная экономика, новые технологии производства, законодательные инициативы, потребительское поведение населения, устойчивое развитие, жизненный цикл продуктов, бизнес-модель.

Введение

В условиях растущих экологических вызовов, среди которых изменение климата, истощение природных ресурсов и увеличение объема отходов, концепция циркулярной экономики (ЦЭ) становится все более актуальной. Этот подход, основанный на принципах устойчивого развития, предлагает новую перспективу на традиционные модели производства и потребления. На рисунке 1 представлена модель Экономики замкнутого цикла



Рис.1 Экономика замкнутого цикла

Линейная модель экономики, известная как "бери-делай-выбрасывай", привела к увеличению объемов отходов, истощению ресурсов, которые необходимы для производства товаров и услуг. Циркулярная экономика предполагает изменение подхода к производственным процессам через применение инновационных технологий, этического потребления и новых бизнес-моделей. Переход требует переосмысления и стратегического планирования как на государственном уровне, так и на уровне отдельных компаний.

Концепция ЦЭ начала развиваться относительно недавно, но уже существует множество кейсов, которые подтверждают ее эффективность и жизнеспособность. Например, компании IKEA, Philips и Unilever, начали внедрять принципы циркулярной экономики в свою деятельность. Компании ярко продемонстрировали желание идти рука об руку с экологической ответственностью. Применение принципов ЦЭ, таких, как вторичное использование и долговечность продукции, переработка - позволяют сократить негативное воздействие на окружающую среду, а также создают новые экономические возможности.

Среди основных вопросов, связанных с переходом к ЦЭ, можно выделить создание образовательных программ для повышения осведомленности потребителей и бизнеса, разработку эффективных стратегий взаимодействия между различными секторами экономики, внедрение экономических стимулов для поддержки устойчивых практик. Возникает потребность в научных исследованиях, направленных на изучение успешных моделей и разработку методов измерения влияния циркулярной экономики на социальное, экологическое и экономическое благосостояние.

Цель данной статьи — проанализировать основные принципы циркулярной экономики, изучить существующие стратегии ее внедрения и оценить перспективы для достижения устойчивого развития. Мы рассмотрим, как эти элементы взаимодействуют друг с другом и какие изменения необходимо внести в существующие бизнес-модели, чтобы достичь более устойчивого будущего. Циркулярная экономика не просто тренд; она представляет собой жизненно важный аспект нашего стремления к более устойчивому, справедливому и процветающему обществу. Понимание и освоение ее принципов — это необходимый шаг на пути к гармонии с окружающей средой и эффективному использованию природных ресурсов.

Методология

Для достижения поставленной цели авторами была проведен анализ научных источников с фокусом на ключевых публикациях, исследованиях, которые касаются циркулярной экономики. Анализ позво-

лил сформировать основу для понимания концепции, выявить основные принципы и стратегии, применяемые в рамках представленной темы, определить текущие тенденции, возникающие проблемы и исследовательские пробелы в данной области. Особое внимание было уделено научным статьям, аналитическим отчетам, материалам международных организаций. Использовались качественные и количественные методы анализа, включая сравнительное изучение кейсов.

Основные принципы циркулярной экономики

Несколько ключевых принципов положено в основу циркулярной экономики. Первый принцип - это минимизация отходов. Основная идея состоит в том, чтобы продлить максимально срок службы материалов, продуктов. Это позволит исключить их порчу и попадание на мусорные свалки. Второй принцип - это использование возобновляемых ресурсов, которые способны обеспечить устойчивые поставки. Третий принцип - это создание новых бизнес-моделей, которые позволят сократить потребление и оптимизировать использование ресурсов.

Обоснование необходимости перехода к циркулярной экономике

Идея необходимости перехода к циркулярной экономике не нова. В XIX веке была выдвинута идея промышленного метаболизма, где экономика рассматривалась как единый крупный «организм», пищей для которого являлись отходы. Эти идеи рассматривались в трудах ученых.

Появление современной концепции циркулярной экономики связывают с К. Боулдингом, который в 1966 году писал: «Земля превратилась в единственный космический корабль, на котором нет неограниченных резервуаров, поэтому человек должен найти свое место в цикличной экологической системе». [1]

В 1970-х годах 20 века Вальтер Штахель и Женевьев Редэ первыми научно сформулировали идею «перехода к «циклической» (циркулярной) экономике и увидели в ней альтернативу существующей линейной модели постоянного ресурсопотребляемого развития. [2]

В 80-е годы бурное развитие получила промышленная экология, занимающаяся изучением влияния промышленного производства на биосферу, основы которой были заложены Робертом Айрисом в статье "Промышленный Метаболизм" (1989) и развиты Робертом Фрошем и Николасом Галлопулосом в их статье "Стратегии Производства" (1989). [3, 4]

В это время, в рамках экономики замкнутого цикла зарождается социально-экологическое направление.

В книге «Природный капитализм: создание следующей индустриальной революции», изданную в 1999г. авторы П. Хокин и А. и Л. Ловинс критикуют традиционный промышленный капитализм и недостатки традиционных методов производства.

Принципы циркулярной экономики, названные «от колыбели к колыбели» (Cradle-to-Cradle), также отражены в книге авторами Майклом Браунгартом и Уильямом Макдонахом, которая получила название «Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things». На сегодняшний день эта книга является руководством по внедрению модели Cradle-to-Cradle (C2C), а термин стал товарным знаком компании McDonough Braungart Design Chemistry (MBDC).

Также, хотелось бы отметить работу автора Гюнтера Паули «Голубая экономика», посвященная проблеме Мирового океана.

В отчете Ellen MacArthur Foundation и стокгольмской компании Material Economics говорится о том, что 45% выбросов связано с производством продукции. Применение циклических принципов только в пяти приоритетных областях – производство пластика и продуктов питания, стали, цемента, алюминия, может к 2050 году устранить почти половину выбросов – 9,3 млрд тонн CO- эквивалента, что является равноценным сокращению существующих выбросов от всего транспорта до нуля.

Ellen MacArthur Foundation рекомендует включать в повестку переход к экономике замкнутого цикла международным организациям, а государствам – в национальные стратегии.

Переход к циркулярной экономике

В переходе к циркулярной экономике важную роль играет государственная политика. Многие страны уже начали разрабатывать и внедрять стратегии, направленные на уменьшение отходов и продвижение устойчивого производства. Европейский Союз, к примеру, утверждает план циркулярной экономики, в рамках которого поставлены конкретные цели по уменьшению отходов и повышению уровня переработки (European Commission, 2020).

Одним из успешных примеров реализации циркулярной экономики является Швеция, где переработка отходов достигает 99%. Страна активно использует возобновляемые источники энергии и внедряет инициативы по улучшению экологии, такие как налог на выбросы углерода и субсидии на устойчивые технологии (Andersson, 2021).

Преимущества циркулярной экономики

Циркулярная экономика предлагает существенно уменьшить экологической нагрузки на окружающую среду. Её основным принципом является минимизация отходов, а также максимизация переработки материалов. По данным ВОЗ, переход на циркулярные модели может снизить выбросы парниковых газов на 70% к 2030 году. Это будет способствовать улучшению качества воздуха и экологии в целом.

Экономические выгоды от таковых мер значительны. Внедрение циркулярной экономики может привести к созданию новых бизнес-моделей, которые основаны на принципах долгосрочной устойчивости. Согласно отчету Европейской комиссии, переход к циркулярной модели до 2030 года может создать до 2,8 триллионов евро дополнительных доходов для европейских компаний. Устойчивый подход способствует охране окружающей среды, открывает новые возможности для бизнеса.

Важное значение имеет социальный аспект циркулярной экономики. Формирование устойчивых сообществ, повышение благосостояния населения достигаются за счёт создания новых рабочих мест. Особенно в секторах переработки и ремонта к 2030 году переход к циркулярной экономике может создать 380 миллионов новых рабочих мест по всему миру. Это ведет к социальному равенству, так как новые возможности могут быть доступны для широкого круга населения.

Циркулярная экономика способствует глубокому взаимодействию между производителями и потребителями. Применение принципов ответственного потребления помогает сообществам осознанно подходить к вопросам потребления, что усиливает связь между людьми и окружающей средой. Это создает условия для формирования культурных, образовательных инициатив, которые направлены на повышение информированности о необходимости устойчивого развития.

Таким образом, преимущества циркулярной экономики многообразны и очевидны. Они затрагивают все жизненные аспекты общества, от экологии до экономики, социальных вопросов, что делает эту модель актуальной и необходимой в нынешней ситуации.

Вызовы и барьеры

Существуют факторы, которые мешают переходу общества к принципам устойчивого потребления. Так, в России экологическая ответственность домохозяйств не регулируется на законодательном уровне, отсутствуют стандарты и нормы, основанные на принципах рационального потребления. В России наблюдается невысокий уровень информированности населения – об устойчивых практиках производства и потребления, видах сертификации, о негативном влиянии отходов на экологию. Эксперты Сколково в докладе об ответственном потреблении утверждают, что благодаря наличию природных ресурсов в России население пока еще не ощущает необходимость их рационального использования, что не способствует изменению поведения как производителей, так и потребителей [5]. Переход к циркулярной экономике будет способствовать появлению новых специальностей, форм занятости, связанных с переходом от линейной экономики к экономике замкнутого цикла [6]. Однако сегодня существует разрыв между заявленной готовностью к переходу к ответственному производству и потреблению товаров и фактическим уровнем перехода к экономике замкнутого цикла. В развитых странах этот разрыв составляет не более двух раз, в развивающихся – 10 раз. Россия в этом смысле занимает промежуточное положение с разрывом примерно в 5-6 раз. Однако уже сейчас можно констатировать, что и в России происходит осознание

необходимости повышения ответственности как бизнеса, так и населения за сохранение окружающей среды и неизбежности перехода к циркулярной экономике[5].

Заключение

В заключение следует подчеркнуть, что циркулярная экономика – это стратегически важный подход, который способен изменить модель производства и потребления. Переход к этой модели потребует коллективных усилий со стороны государств, бизнеса и потребителей. Циркулярная экономика не только снизит экологические нагрузки, но и откроет новые возможности для, инноваций, экономического роста, а также создания новых рабочих мест.

Для успешной реализации этих принципов необходимо преодолеть ряд значительных барьеров, таких как отсутствие эффективного законодательства, сопротивление изменениям в бизнес-практиках и потребительских привычек. Потребуется комплексный подход, включающий развитие инфраструктуры для переработки, образовательные инициативы и внедрение новых технологий.

Успешные примеры компаний, которые активно внедряют циркулярные практики, служат доказательством того, что устойчивое развитие возможно. Необходимо понимать, что переход к циркулярной экономике — это постоянный процесс, который требует гибкости и адаптации. Только совместными усилиями можно создать устойчивое и ответственно ориентированное общество, которое способно обеспечить благосостояние для будущих поколений.

Литература

1. Boulding K. The economics of the coming spaceship earth // Environmental Quality in a Growing Economy: Essays from the Sixth RFF Forum. H. Jarrett. Baltimore: John Hopkins University. 1966. P. 3–14.

2. Reday G., Stahel W. R. Potential for Substituting Manpower for Energy. – Battelle Memorial Institute, 1976.

3. Ayres R. U. Industrial metabolism //Technology and environment. – 1989. – T. 1989. – C.23-49.

4. Frosch R. A., Gallopoulos N. E. Strategies for manufacturing //Scientific American. – 1989. Т. 261. №. 3. С. 144-153.

5. Абсалямова, С. Г. Циркулярная экономика как основа перехода к устойчивому развитию / С. Г. Абсалямова, С. Халилов // Техника и технология транспорта. – 2023. – № 1(28). – EDN PBEBBW.

6. Хуснуллова А. Р., Абсалямова С. Г. Четвертая промышленная революция и ее социально-экономические последствия //Фундаментальные и прикладные исследования кооперативного сектора экономики. – 2016. – №. 2. – С. 59-63.

Circular Economy: Transition to Sustainable Development

Brovko N.A., Laamarti Yu.A., Ivanova D.D., Koss L.A.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The article is devoted to modern approaches that are associated with the transition from a linear economy to a circular one. The main emphasis is on waste minimization and sustainable use of resources. The article discusses the main principles of the circular economy: extending the life cycle of products, using renewable resources and introducing new business models, including leasing and recycling. The advantages of this model are discussed. The article also considers the challenges that arise during the transition to a circular economy, including the need to change consumer behavior, develop legislative initiatives and introduce new technologies into production. The final part provides examples of successful practices in implementing the circular economy in various industries, which emphasizes its importance and potential in the context of achieving sustainable development.

Keywords: circular economy, new production technologies, legislative initiatives, consumer behavior, sustainable development, product life cycle, business model.

References

1. Boulding K. The economics of the coming spaceship earth // Environmental Quality in a Growing Economy: Essays from the Sixth RFF Forum. H. Jarrett. Baltimore: John Hopkins University. 1966. P. 3–14.

2. Reday G., Stahel W. R. Potential for Substituting Manpower for Energy. – Battelle Memorial Institute, 1976.

3. Ayres R. U. Industrial metabolism // Technology and environment. – 1989. – T. 1989. – P.23-49.

4. Frosch R. A., Gallopoulos N. E. Strategies for manufacturing // Scientific American. – 1989. T. 261. No. 3. pp. 144-153.

5. Absalyamova, S. G. Circular economy as a basis for the transition to sustainable development / S. G. Absalyamova, S. Khalilov // Transport engineering and technology. - 2023. - No. 1 (28). - EDN PBEBBW. 6. Khusnullova A. R., Absalyamova S. G. The fourth industrial revolution and its socio-economic consequences // Fundamental and applied research of the cooperative sector of the economy. - 2016. - No. 2. - P. 59-63.

Исследование влияния экологических рисков на эколого-экономическую ситуацию в регионе

Ли Шобин
соискатель Санкт-Петербургский государственный экономический университет

В исследовании представлены особенности организации управления и оценки экологических рисков для региона. Представлено определение экологических рисков и раскрыты факторы, влияющие на величину экологических рисков. Раскрыта взаимосвязь экологических рисков и величину компенсационных инструментов, таких как ущерб и плата. Рассмотрены экономические инструменты и их взаимосвязь с экологическими рисками в постоянно изменяющихся эколого-экономических условиях.

Ключевые слова: эколого-экономическая обстановка, экологические риски, экологический ущерб, плата за негативное воздействие

В настоящее время риск-ориентированный подход набирает все большее распространение во всех направлениях деятельности, в том числе затрагивает эколого-экономическую ситуацию в регионе. Любой риск является вероятностью причинения вреда здоровью населения региона, а экологическая обстановка оказывает сильнейшее воздействие на здоровье населения, хотя и косвенное [10].

Оценка рисков является стратегически важным направлением, поскольку позволяет сформировать влияние техногенных факторов на эколого-экономическую обстановку в регионе. Оценка экологических рисков позволит создать прогноз эколого-экономического состояния в регионе на среднесрочную и долгосрочную перспективу. Оценка экологических рисков позволяет оценить факторы негативного воздействия на окружающую природную среду и выявить косвенные эффекты влияния на здоровье населения [11].

Оценка риска неотъемлемо связана с оценкой ущерба как здоровью населения, так и окружающей природной среде. Здоровье населения относится к социальному воздействию, тогда как состояние окружающей среды к экологическому воздействию, таким образом выполняются принципы устойчивого развития, которые затрагивают экологическую, экономическую и социальную сферу жизни общества. К экологическим рискам относятся риски природного и техногенного характера, которые позволяют оценить степень негативного воздействия на окружающую природную среду региона.

Таблица 1
Этапы оценки экологических рисков при изменении эколого-экономической обстановки [5]

Наименование этапа	Описание этапа
Определение риска и его классификация	На данном этапе выявляется риск, затем он классифицируется и определяется степень его экологической опасности и влияние на эколого-экономическую ситуацию в регионе.
Оценка количественного влияния веществ на окружающую среду и здоровье населения	При рассмотрении эколого-экономической ситуации должна учитываться доза химических загрязнении и их влияние на здоровье человека, а также определения маршрутов движения загрязняющих веществ и их токсикологическое влияния на обстановку в регионе.
Анализ, оценка риска	Анализ и идентификация экологических рисков и определение пороговых значений, не оказывающих негативного влияния на окружающую природную среду и организм человека. Ранжирование рисков по социальной значимости и медико-биологическому и санитарному значению.

Таким образом, отметим, что экологический риск – это вероятность возникновения отрицательных изменений в окружающей природной среде, которые могут привести к негативному влиянию на организм человека. К данным изменениям приводят неблагоприятные последствиям, к ним в основном относится загрязнение атмосферного воздуха, образование сточных вод, образование и размещение отходов производственного и непроизводственного типов.

Оценка рисков в основном осуществляется с помощью статистической оценки и экспертных методов, при этом статистическую оценку произвести достаточно сложно и трудоемко. Уровень риска может быть оценен на различных уровнях от точечного до глобального.

Экологические риски могут быть исследованы химическими способами и отражают сопоставление фактических и прогнозируемых величин воздействия.

К допустимым экологическим рискам относятся [1; 3]:

1. Потери окружающей природной среды в результате осуществления события.

2. Оценка минимальных потерь в окружающей природной среде.

3. Отсутствие вредного влияние на здоровье человека.

4. Сопоставление экономического эффекта и экологического вреда от производственной и иной деятельности.

Таблица 2

Классификация экологических рисков [7; 9]

Наименование	Описание
Индивидуальный	В данном случае антропогенная деятельность является основным источником риска, и может оказывать различное влияние, существенно варьирующееся в настоящее время.
Технический	Данный риск вызывают технические объекты и техногенные системы, так как в результате их эксплуатации образуются выбросы, сбросы, отходы, оказывающие негативное воздействие на окружающую природную среду.
Экологический	Возникают при условиях вмешательства человека в экосистемы и окружающую природную среду.
Социальный	При экологическом воздействии происходит существенное снижение качества жизни, при этом происходит изменение показателей уровня и качества жизни в регионах, рост заболеваемости и смертности.
Экономический	Экономические потери в связи с нанесение ущерба окружающей природной среде в части эксплуатации производственного комплекса и реализации техногенных систем.

Экологические риски включают в себя экономические и экологические потери, которые формирую окружающую природную среду региона. При этом первоопределяющей величиной является экологический ущерб. Экологический ущерб регламентируется ФЗ №7 «Об охране окружающей среды» и направлен на компенсацию ущерба за негативное воздействие, то есть позволяет на законодательном уровне зафиксировать потери и установить точную величину ущерба, наносимого окружающей природной среде.

Помимо ущерба, расчет которого в настоящее врем не регламентирован законом, а только определена его основная функция – необходимость компенсации, необходимо определить такой экономический инструмент как плата за негативное воздействие на окружающую природную среду. Плата в основном имеет стимулирующую функцию, то есть позволяет снижать экологические риски и ущерб за счет механизма взимания денежной компенсации с юридических и физических лиц – загрязнителей [8].

Механизм платности закреплен как в Российском правовом законодательстве, так и в зарубежных нормативно-правовых документах, при этом понятие экологических рисков не закреплено на законодательном уровне [6].

Платность также позволяет компенсировать ущерб окружающей природной среде и в ее расчет косвенно заложены экологические риск как в механизм компенсации. Платность установлена для всех видов негативного воздействия на окружающую природную среду: за загрязнение атмосферного воздуха, за образование отходов производства и потребления, за нарушение биоразнообразия природных территорий, за сброс сточных вод. Плата взимается с субъектов, осуществляющих хозяйственную деятельность. При этом экологические риски присутствуют и в представленных экономических механизмах и связаны с ними [2; 4].

В общем виде формула расчета и оценки экологических рисков ($R_{эк.}$) выгладит следующим образом:

$$R_{эк.} = R_{тех. возд.} + R_{выбр. в атм.} + R_{отх.} + R_{сбр. ст. вод.}$$

где

$R_{тех. возд.}$ – оценка экологических рисков для техногенной обстановки в регионе;

$R_{выбр. в атм.}$ – оценка рисков при загрязнении атмосферного воздуха;

$R_{отх.}$ – оценка экологических рисков от образования и размещения различных типов отходов;

$R_{сбр. ст. вод.}$ – оценка экологических рисков от сброса сточных вод без очистки либо с минимальной очисткой.

Таким образом, экологические риски напрямую связаны с такими компенсационными механизмами как ущерб и плата за негативное воздействие на окружающую природную среду и позволяет более точно определить воздействие техногенных факторов на природную среду регионов.

Литература

1. Шмаль А. Г. Факторы экологической опасности & экологические риски / Бронницы, Московская обл.: МУП «Бронницкие новости – Телевидение», 2010. - 191 с.

2. Музалевский А. А., Карлин Л. Н. Экологические риски: теория и практика / Рос. гос. гидрометеорол. ун-т. - Санкт-Петербург: РГГМУ, 2011. - 446 с.

3. Силакова В. В. Экономические механизмы управления технологическими рисками в промышленности: монография / Воронеж: Научная книга, 2012. - 120 с.

4. Левкевич В. Е. Экологический риск - закономерности развития, прогноз и мониторинг / Гос. науч. учреждение «Ин-т экономики Нац. акад. наук Беларуси». - Минск: Право и экономика, 2004. - 151 с.

5. Касьянова Н. А. Экологические риски и геодинамика / М.: Науч. мир, 2003. - 330 с.

6. Волкова Е. Ю. Совершенствование механизма страхового регулирования экологических рисков в строительстве: монография / Южно-Уральский государственный университет, Филиал в г. Златоусте, Факультет экономики. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2017. - 71 с.

7. Акимов В. А., Лесных В. В., Радаев Н. Н. Риски в природе, техносфере, обществе и экономике / М-во Рос. Федерации по делам гражд. обороны, чрезвычайн. ситуациям и ликвидации последствий стихийн. бедствий. - Москва: Деловой экспресс, 2004. - 348 с.

8. Байчоров В. М., Тищиков Г. М., Рощина Н. Н. Экологические риски и оценка состояния водостоков Беларуси / Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т зоологии. - Минск: Белорусская наука, 2006. - 116 с.

9. Алешин И. В., Портной А. С. Экологический риск при освоении ресурсов Мирового океана: монография / Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования «С.-Петерб. гос. мор. техн. ун-т». - Санкт-Петербург : Изд-во СПбГМТУ, 2012. - 174 с.

10. Порфирьев Б. Н. Природа и экономика: риски взаимодействия: (эколого-экономические очерки) / Москва: Анкил, 2011. - 351 с.

11. Хаустов А. П., Редина М. М., Силаева П. Ю. Экологическое проектирование и риск-анализ / Москва: Российский университет дружбы народов, 2008. - 319 с.

Study of the impact of environmental risks on the ecological and economic situation in the region

Li Shobing

Saint Petersburg State University of Economics

The study presents the specifics of the organization of management and assessment of environmental risks for the region. The definition of environmental risks is presented and the factors influencing the magnitude of environmental risks are disclosed. The relationship between environmental risks and the amount of compensation instruments, such as damages and fees, is disclosed. Economic instruments and their interrelation with environmental risks in constantly changing ecological and economic conditions are considered.

Keywords: ecological and economic situation, environmental risks, environmental damage, payment for negative impact

References

1. Shmal A. G. Environmental hazard factors & environmental risks / Bronnitsy, Moscow region: Municipal Unitary Enterprise «Bronnitsky news – Television», 2010. - 191 p.
2. Muzalevsky A. A., Karlin L. N. Environmental risks: theory and practice / Russian State Hydrometeorological Institute. University of St. Petersburg: RGGMU, 2011. 446 p.
3. Silakova V. V. Economic mechanisms of technological risk management in industry: a monograph / Voronezh: Scientific Book, 2012. 120 p.
4. Levkevich V. E. Environmental risk - patterns of development, forecast and monitoring / State Scientific Institution «Institute of National Economy. Academy of Sciences of Belarus». Minsk: Law and Economics, 2004. 151 p.
5. Kasyanova N. A. Ecological risks and geodynamics / M.: Nauch. mir, 2003. 330 p.
6. Volkova E. Y. Improving the mechanism of insurance regulation of environmental risks in construction: a monograph / South Ural State University, Zlatoust Branch, Faculty of Economics. Chelyabinsk: SUSU Publishing Center, 2017. 71 p.
7. Akimov V. A., Lesnykh V. V., Radaev N. N. Risks in nature, technosphere, society and economy. Federation for Citizens' Affairs. defense, emergency. emergency situations and elimination of consequences of natural disasters. disasters. Moscow: Business Express, 2004. 348 p.
8. Baichorov V. M., Tishchikov G. M., Roshchina N. N. Environmental risks and assessment of the condition of drains in Belarus. Academy of Sciences of Belarus, Institute of Zoology. Minsk: Belorusskaya nauka Publ., 2006. 116 p
9. Aleshin I. V., Portnoy A. S. Environmental risk in the development of the resources of the World Ocean: a monograph / Federal State Budget. educated. institution of higher Prof. education «With.-St. Petersburg State Marine Engineering un-t». Saint Petersburg: Publishing House of St. Petersburg State Technical University, 2012. 174 p.
10. Porfiriev B. N. Nature and economics: risks of interaction: (ecological and economic essays) / Moscow: Ankil, 2011. - 351 p.
11. Khaustov A. P., Redina M. M., Silaeva P. Yu. Ecological design and risk analysis / Moscow: Peoples' Friendship University of Russia, 2008. 319 p.

Тренды мирового рынка высокоскоростных магистралей

Макаренко Екатерина Дмитриевна
студент Финансового университета при правительстве Российской Федерации, kate.makarenko2003@mail.ru

Статья посвящена анализу основных трендов мирового рынка высокоскоростных магистралей. Среди основных тенденций в работе выделены: увеличение числа проектов по строительству высокоскоростных магистралей, увлечение роли экологии в строительстве и эксплуатации с целью сокращения выбросов и повышения энергоэффективности, а также привлечения большего количества потребителей, внедрение новых инновационных технологий, которые значительно повышают эффективность работы магистралей и помогают увеличить безопасность эксплуатации. Также в работе сравниваются конкурентные преимущества высокоскоростных магистралей и их общая протяженность в таких странах как: Япония, США, Германия, Россия, Китай, Саудовская Аравия. Результатом исследования является прогноз по дальнейшему развитию отрасли с учетом анализа недостатков высокоскоростных магистралей в каждой из стран (например, таких как большая стоимость, низкий спрос со стороны населения, высокие затраты на строительство и так далее).

Ключевые слова: конкурентные преимущества, транспорт, экологичность, высокоскоростные магистрали, инновационные технологии, эффективность, проекты, скорость передвижения.

Высокоскоростные магистрали – выделенная линия на железной дороге, по которой ездят поезда со скоростью выше 200 км/ч. Такие магистрали имеют большое значение для транспорта и экономики стран, так как повышают доступность удаленных районов и открывают возможности для работы и путешествий. С помощью такого вида транспорта пассажиры могут быстрее добираться до необходимых точек маршрута, что формирует огромный спрос и благоприятно влияет на долгосрочное развитие отрасли. За все время своего существования высокоскоростные магистрали модернизируются, различные страны внедряют в них новые технологии, улучшают качество обслуживания, добавляют новые функции и в результате формируются мировые тенденции, которые улучшают социально-экономическую сферу и повышают устойчивое развитие.

Исходя из вышесказанного, ключевой вопрос исследования – какие современные тенденции формируют мировой рынок высокоскоростных магистралей? Следовательно, целью работы является изучение трендов мирового рынка высокоскоростных магистралей.

Согласно поставленной цели, можно сформулировать следующие задачи: во-первых, необходимо определить ключевых игроков на мировом рынке и выделить основные особенности высокоскоростных магистралей в каждой стране, во-вторых, исследовать роль экологии и воздействие высокоскоростных магистралей на окружающую среду, и наконец сравнить конкурентные преимущества между странами, проанализировать их особенности и выделить возможные недостатки данного вида транспорта.

Для начала рассмотрим основные тенденции, которые можно наблюдать на мировом рынке высокоскоростных магистралей:

1) В последнее время значительно увеличилось количество проектов по строительству высокоскоростных магистралей. Можно заметить постоянный рост спроса на высокоскоростные железные дороги и необходимость связи между городами в разных странах. Самая первая высокоскоростная магистраль была создана в 1964 году, а уже в 2000 году общая протяженность высокоскоростных магистралей в мире составляла 6 тыс.км, в то время как уже к концу 2018 году она превысила 44 тыс. км. По последним данным в 2022 году протяженность составила 60 тыс.км. При этом на этапе строительства и планирования находится еще 20 тыс. км. Всё большее количество стран вводят в эксплуатацию данный вид транспорта, так как он имеет большое количество преимуществ: быстрая скорость передвижения, безопасность поездок, снижение негативного влияния на окружающую среду, рост деловой активности. Это благоприятно влияет на экономическую сферу в стране, повышая доступность различных районов, а также доступность товаров и услуг. Именно поэтому, с каждым годом увеличивается количество стран, которые вводят в эксплуатацию высокоскоростную магистраль или планирующих ее строить в ближайшее время.

2) Экология стала новым трендом в мире и повлияла на многие сферы, в том числе на транспортную инфраструктуру и непосредственно на высокоскоростные магистрали. Как известно, в проектах по строительству заложены принципы по снижению нагрузки на окружающую среду с помощью снижения выбросов углекислого газа в атмосферу. Также высокоскоростные магистрали потребляют меньше энергии, тем самым сокращая зависимость от ископаемого топлива. То есть такой вид транспорта намного экологичнее аналогов и, следовательно, более привлекателен в глазах потребителей, которые заинтересованы в повышении экологии. Поэтому многие страны стремятся распространить информацию о высоком уровне экологичности их поездов чтобы соответствовать стандартам и удовлетворять данную потребность потребителей.

3) Внедрение инновационных технологий также является трендом в данной отрасли, так как с их помощью можно повысить эффективность и результативность работы и создать новые возможности для удобства и безопасности пассажиров.

Среди таких технологий:

- инновационные системы сигнализации, которые обеспечивают более точное управление поездом и тем самым повышает безопасность пассажиров

- улучшенная система обмена информацией между отделами, что позволяет быстро реагировать на возможные проблемы на станциях или центрах управления

-экологически чистые материалы, чтобы снизить влияние на окружающую среду

- системы снижения шума внутри поезда, чтобы повысить уровень комфорта пассажиров

- большое количество систем по повышению безопасности пассажиров (видеонаблюдение, автоматическое торможение, системы мониторинга)

4) Повышение автоматизации. Многие страны стремятся к тому, чтобы максимально автоматизировать свои поезда и перевести их на беспилотное управление. Однако для этого необходимо учитывать риск безопасности и быть уверенными в комфортном передвижении пассажиров. Также такая система имеет сложные и высокозатратный механизм, поэтому не все страны могут позволит его использовать в высокоскоростных магистралях. Однако многие из них планируют внедрить беспилотные высокоскоростные поезда уже в ближайшие годы.

С помощью таких технологий страны могут увеличивать скорость своих высокоскоростных магистралей, увеличивать безопасность и повышать свои конкурентные преимущества на мировом рынке.

Также повышение автоматизации планируется за счет внедрения искусственного интеллекта, который может увеличивать точность графика работы магистралей и снижать эксплуатационные расходы.

Рассмотрим более подробно, какие особенности имеют высокоскоростные магистрали в разных странах:

Таблица 1

Конкурентные преимущества и протяженность высокоскоростных магистралей в разных странах

Страна	Протяженность высокоскоростной магистрали, км	Конкурентные преимущества и особенности высокоскоростных магистралей
Япония	2770	Высокая доля перевозок пассажиров (около 25%), дисциплинированный персонал (низкий уровень задержек, высокий уровень обслуживания), высокая скорость передвижения (стимулирование бизнеса и туризма)
США	2151	Разгрузка дорог, сеть между крупными городами страны, эффективная перевозка грузов, современный сервис для пассажиров Проявление частных инициатив и их поддержка со стороны государства
Германия	4763	Скорость 330 км/ч, использование инновационных технологий (например, внедрение системы ETCS), интеграция маршрута с другими странами (можно доехать до Австрии, Франции, Швейцарии), наличие льготных программ для молодежи, студентов, пенсионеров Программа по переводу железнодорожной сети на зеленую энергию
Россия	1948 (план)	Сокращение времени в пути, современный сервис (WI-FI, удобные сиденья, еда и напитки), акцент на сокращении выбросов Планы по развитию нескольких высокоскоростных направлений
Китай	46000	Стандартизация проектирования, локализирование производства как оборудования, так и самого подвижного состава позволили реализовать эффект масштаба и создать такую протяженность; Ценовая политика неизменна с 2016 года и составляет 25% от стоимости поездки в других странах;
Саудовская Аравия	2807	Использование инновационных технологий (большое количество систем безопасности и систем мониторинга), скорость 300 км/ч, соединение святых городов (Мекка-Медина)

Можно сделать вывод, что большинство стран ставят акцент на удовлетворении запросов потребителей (повышение комфорта и безопасности, создание сервиса для удобства (удобные кресла, интернет, розетки и так далее)). Анализировать спрос, получать обратную связь со стороны пассажиров и учитывать их пожелания – ключ к успешному развитию высокоскоростной магистрали. В основном во всех странах высокоскоростные магистрали проходят через крупные города, что значительно стимулирует не только путешествия, но и рабочую сферу. Это благоприятно влияет на экономику страны и устойчивое развитие. Однако в каждой стране высокоскоростные магистрали имеют некоторые недостатки или проблемы, которые чаще всего незначительно влияют на долгосрочное развитие отрасли.

Среди недостатков для каждой страны можно выделить следующие:

1) Япония: относительно высокая стоимость поездки в размере около 140 долларов. Из-за этого некоторые жители страны отдают предпочтения другим видам транспорта. Также высокоскоростная магистраль в Японии имеет риски безопасности, так как частым явлением являются землетрясения и наводнения (магистраль проходит над береговой линией). Из-за этого при возможности землетрясения в некоторые дни магистраль может не работать в целях безопасности пассажиров.

2) В Китае до сих пор высокоскоростные магистрали убыточны и далеки от коммерческой окупаемости (даже несмотря на низкие затраты на проект).

3) В США существует только небольшой участок высокоскоростной магистрали, так как строительство на других участках требует огромных затрат. Также такие магистрали имеют низкий спрос в результате развитости аэропортовой сети, что значительно дешевле для пассажиров.

4) Германия – отсутствие пунктуальности (поезда могут опаздывать на целых 2 часа), нет места для сна (только сидячие места). В результате внедрения технологий по повышению экологии повышается стоимость проекта, что может повлиять на цену билета и снизить спрос.

5) Россия: ограниченная сеть маршрута (однако в планах охватывать также и другие региона), билеты дороже чем на другие поезда. Проект нуждается в больших инвестициях. Здесь важно отметить, что страна не имеет большого опыта по строительству высокоскоростных магистралей и поэтому это пилотный проект, который имеет большое количество вызовов и рисков.

На основе полученной информации можно составить прогноз по дальнейшему развитию отрасли высокоскоростных магистралей во всем мире. Во-первых, безусловно будет расти количество высокоскоростных поездов, так как спрос на них постоянно увеличивается и всё большее количество стран будут внедрять такой способ передвижения в свою инфраструктуру. Япония и Китай будут внедрять всё более инновационные технологии, стремясь повысить скорость и безопасность передвижения. В США и России могут происходить трансформационные изменения, появляться новые проекты и маршруты.

Таким образом, высокоскоростные магистрали имеют большое значение для транспорта и экономики стран, так как повышают доступность удаленных районов и открывают возможности для работы и путешествий.

В ходе исследования был получен ответ на поставленный исследовательский вопрос - какие современные тенденции формируют мировой рынок высокоскоростных магистралей? Это безусловно увеличение количества проектов по строительству высокоскоростных магистралей, так как данный вид транспорта имеет большое количество преимуществ: быстрая скорость передвижения, безопасность поездок, снижение негативного влияния на окружающую среду, рост деловой активности; Повышение экологии - в проектах по строительству заложены принципы по снижению нагрузки на окружающую среду с помощью снижения выбросов углекислого газа в атмосферу. Внедрение инновационных технологий: улучшенная система обмена информацией между отделами, инновационные системы сигнализации, экологически чистые материалы, системы снижения шума внутри поезда, видеонаблюдение, автоматическое торможение, системы мониторинга; повышение автоматизации - перевод системы на беспилотное управление.

Литература

1. Авдаков Игорь Юрьевич Япония: опыт строительства высокоскоростных железнодорожных магистралей // История и современность. 2018. №1-2 (27-28). URL:

https://cyberleninka.ru/article/n/yaponiya-opyt-stroitelstva-vysokoskorostnyh-zheleznodorozhnyh-magistraley (дата обращения: 03.11.2024).

2. Ахметжанов Б.А., Лустов Н.С Высокоскоростные магистрали - вклад в развитие территорий // ЭКО. 2012. №7 (457). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vysokoskorostnye-magistrali-vklad-v-razvitie-territoriy (дата обращения: 07.11.2024).

3. Цыденов А. С. Создание высокоскоростных магистралей - залог успеха страны в настоящем и будущем // Транспорт Российской Федерации. Журнал о науке, практике, экономике. 2016. №5 (66). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sozdanie-vysokoskorostnyh-magistraley-zalog-uspeha-strany-v-nastoyaschem-i-buduschem (дата обращения: 07.11.2024).

4. http://eav.ru/publ1.php?publid=2014-06a15

5. http://www.hsrail.ru/press-center/news/vsmm/germany/

6. https://assets.kept.ru/upload/pdf/2024/07/ru-high-speed-highway-global-construction-experience-kept-survey.pdf

7. http://www.hsrail.ru/Projects-vsm/eco/

8. https://ru.wikipedia.org/wiki/Высокоскоростной_наземный_транспорт_по_странам

9. http://www.hsrail.ru/press-center/news/vsmm/china/

10. https://dzen.ru/a/ZC8HY3X9BhMJnf0x

Trends in the global high-speed rail market

Makarenko E.D.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The article is devoted to the analysis of the main trends of the world market of high-speed highways. Among the main trends in the work are: an increase in the number of projects for the construction of high-speed highways, interest in the role of ecology in construction and operation in order to reduce emissions and improve energy efficiency, as well as attract more consumers, the introduction of new innovative technologies that significantly increase the efficiency of highways and help to increase the safety of operation. The work also compares the competitive advantages of high-speed highways and their total length in such countries as: Japan, USA, Germany, Russia, China, Saudi Arabia. The result of the study is a forecast for the further development of the industry, taking into account the analysis of the shortcomings of high-speed highways in each of the countries (for example, such as high cost, low demand from the population, high construction costs, etc.).

Keywords: competitive advantages, transport, environmental friendliness, high-speed highways, innovative technologies, efficiency, projects, speed of movement.

References

1. Avdakov Igor Yuryevich Japan: experience in building high-speed railway lines // History and Modernity. 2018. No. 1-2 (27-28). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/yaponiya-opyt-stroitelstva-vysokoskorostnyh-zheleznodorozhnyh-magistraley (accessed: 03.11.2024).

2. Akhmetzhanov B.A., Lustov N.S. High-speed highways - a contribution to the development of territories // ECO. 2012. No. 7 (457). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vysokoskorostnye-magistrali-vklad-v-razvitie-territoriy (accessed: 07.11.2024).

3. Tsydenov A. S. Creation of high-speed highways - the key to the country's success in the present and future // Transport of the Russian Federation. Journal of science, practice, economics. 2016. No. 5 (66). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sozdanie-vysokoskorostnyh-magistraley-zalog-uspeha-strany-v-nastoyaschem-i-buduschem (date of access: 07.11.2024). 4. http://eav.ru/publ1.php?publid=2014-06a15

5. http://www.hsrail.ru/press-center/news/vsmm/germany/

6. https://assets.kept.ru/upload/pdf/2024/07/ru-high-speed-highway-global-construction-experience-kept-survey.pdf

7. http://www.hsrail.ru/Projects-vsm/eco/

8. https://ru.wikipedia.org/wiki/High-speed_ground_transport_by_countries

9. http://www.hsrail.ru/press-center/news/vsmm/china/

10. https://dzen.ru/a/ZC8HY3X9BhMJnf0x

Тенденции рынка недвижимости в условиях высокой ключевой ставки: статистический анализ, графическое представление и пути повышения устойчивости отрасли

Малахов Роман Владимирович
аспирант, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

Коршунова Елена Михайловна
доктор экономических наук, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, evifurm@gmail.com

В статье проводится анализ современных тенденций на рынке недвижимости с учетом высокой ключевой ставки. Рассмотрение влияния высоких процентных ставок на ипотечное кредитование, динамику цен, объемы продаж, и инвестиций в строительство. В ходе проведения анализа использованы данные за 2022 – 2024, включая информацию о льготных ипотечных программах и проведение анализа с предыдущими периодами. Целью данной стать является анализ рынка при веской ключевой ставке , а также дача рекомендаций по реформированию кредитной политики, поддержке жилищного строительства и внедрению цифровых технологий в отрасль.
Ключевые слова: рынок недвижимости, ключевая ставка, ипотечное кредитование, льготные программы, статистический анализ, монетарная политика, устойчивость.

Введение

Рынок недвижимости играет ключевую роль в экономике Российской федерации, оказывая значительное влияние на инвестиционную привлекательность страны, так и не социальное благополучие ее граждан. С 2022 года ключевая ставка претерпевала множество изменений, данный факт оказывает мультипликативное воздействие на все сегменты рынка недвижимости, такие как рост стоимости, снижение инвестиций в отрасль, что в дальнейшем ведет к нестабильности в условиях рынка недвижимости.

Повышение процентных ставок ведет к удорожанию заемных средств, что снижает доступность ипотеки и ограничивает активность как девелоперских компаний, так и частных инвесторов. В данной статье проводится анализ тенденций рынка недвижимости в условиях высокой ключевой ставки на основе доступных статистических данной, а также даны рекомендации по смягчению негативных последствий, связанных с увеличением ставки.

Цель исследования – выявить влияние высокой ключевой ставки на рынок недвижимости, оценить динамику основных показателей и предложить меры для повышения устойчивости отрасли. Задачи исследования включают:

- Обзор современной литературы по влиянию монетарной политики на рынок недвижимости.
- Статистический анализ динамики ключевых показателей, таких как объёмы выдачи ипотечных кредитов (в том числе по льготным программам), динамика цен, объемы продаж и инвестиции в строительство.
- Выявление корреляций между текущими и предыдущими периодами, демонстрирующих влияние высокой ключевой ставки на поведение участников рынка.
- Формулирование комплексных предложений для улучшения ситуации.

Обзор литературы:

Рынок недвижимости тесно связан с динамикой ключевой ставки Центрального банка, которая оказывает непосредственное влияние на доступность ипотечного кредитования и инвестиционную активность в секторе. Повышение ключевой ставки приводит к увеличению процентных ставок по ипотечным кредитам, что снижает спрос на жилье и замедляет рост цен на недвижимость. В исследовании, опубликованном в журнале «Финансовая аналитика: проблемы и решения», отмечается, что улучшение условий ипотечного кредитования способствует росту спроса на жилую недвижимость, тогда как ужесточение этих условий приводит к обратному эффекту [1].

Высокая ключевая ставка, а соответственно высокие ставки по ипотечным кредитам снижают инвестиционную привлекательность, так как это ведет к удорожанию заемных средств и к увеличению финансовых рисков при вложении средств. Высокая ключевая ставка также замедляет приток нового капитала в рынок недвижимости, что по итогам приводит к недостатку инвестиций. Анализ, представленный в работе «Анализ финансово-экономических условий на рынке частных инвестиций в недвижимость», подтверждает, что рост ключевой ставки оказывает негативное влияние на доходность инвестиций в недвижимость [2].

В качестве мер по нормализации рынка недвижимости в условиях высокой ключевой ставки предлагаются различные подходы включающие в себя диверсификацию инвестиционных портфелей, внедрения передовых технологий и развития «зеленого» строительства, в своей статье «Развитие стратегий жилищного строительства на основе концепции зеленого строительства», автор акцентирует внимание на том, что создание национального рынка «зеленого» строительства, может

стать важным ориентиром для развития жилищного сектора[3]. Данный подход не только способствует улучшению экологической ситуации и развития рынка «зеленых» материалов, но также сможет привлекать инвестиции стимулирую экономическое развитие в отрасли при условии застоя, на данное строительство при этом необходимо выделять налоговое льготы и всячески субсидировать.

В целом, анализ литературы по теме статьи подтверждает, что ключевая ставка оказывает одно из решающих влияний на рынок недвижимости, что в свою очередь затрагивает, динамику цен, доступность жилья, доступность ипотечных программ и т.д. На данном этапе необходима разработка адаптивных стратегий, которые будут соответствовать вызовам быстроменяющейся конъюнктуре рынка недвижимости в условиях экономической нестабильности.

Зарубежные исследования.

Многочисленные научные исследования, в том числе работы Smith et al. (2018) и других авторов, подтверждают, что повышение ключевой ставки оказывает отрицательное воздействие на объемы кредитования и темпы роста цен на жильё. Эмпирические данные ясно демонстрируют, что рост процентных ставок неизбежно ведет к сокращению объёмов ипотечного кредитования, что, в свою очередь, тормозит развитие рынка недвижимости и усугубляет проблему доступности жилья для населения. В то же время зарубежные исследователи тщательно изучают последствия жесткой монетарной политики для инвестиционных стратегий и макроэкономических индикаторов, делая вывод о необходимости разработки государственных мер поддержки для стабилизации рыночной ситуации. В их работах акцентируется внимание на значимости использования комбинированных моделей, которые интегрируют как традиционные финансовые показатели, так и инновационные аналитические подходы, что позволяет эффективно смягчать последствия высоких процентных ставок и более гибко реагировать на изменения в экономической обстановке, способствуя поддержанию финансовой стабильности.

Сравнительный анализ.

Совместный анализ отечественных и зарубежных исследований демонстрирует, что, несмотря на различия в экономических системах, общие тенденции высоки: увеличение ключевой ставки приводит к снижению активности на рынке недвижимости, ухудшению условий кредитования и замедлению инвестиционной активности.

Анализ отечественной и зарубежной практики, свидетельствует, о том, что, несмотря на различие экономических систем и многих сопутствующих факторов, высокая ключевая ставка приводит к ухудшению общей ситуации на рынке недвижимости. Обе группы исследований подчёркивают важность комплексного подхода, включающего как макроэкономический, так и микроэкономический анализ, а также необходимость внедрения цифровых технологий для мониторинга и прогнозирования.

Таким образом, обзор литературы свидетельствует о том, что высокая ключевая ставка оказывает существенное негативное влияние на рынок недвижимости, и остаётся актуальной проблема разработки мер, направленных на снижение этих последствий. Это обуславливает необходимость дальнейших исследований в области интеграции традиционных и современных методов анализа для разработки эффективных инструментов поддержки жилищного рынка.

Статистический анализ:

Динамика ключевой ставки и ипотечного кредитования

Согласно данным Центрального банка РФ [4], ключевая ставка в Российской федерации претерпевала множество изменений с 2022, на данный момент она составляет 21% при этом с 2022 она выросла примерно на 30% (Рис. 1). Рост ключевой ставки ведет к удорожанию кредитных ресурсов, а именно ипотечного кредитования. Как свидетельствуют данные Росстата и аналитических агентств, средняя процентная ставка по ипотечным кредитам в 2023–2024 годах достигла 23–24%, что на 30–35% выше по сравнению с периодами 2020–2021 годов. Вследствие этого объёмы выдачи ипотечных кредитов снизились примерно на 25% в период с 2022 по 2024 год, что свидетельствует о значительной стагнации рынка жилья.

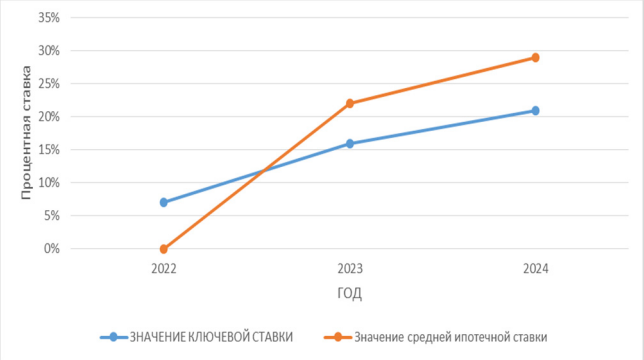


Рис 1. Динамика ключевой ставки и средней процентной ставки по ипотеке (2022–2024 гг.)

Динамика цен и объёмы продаж:

Аналитические агентства «Циан» и «РБК», сообщают о снижение активности на рынке вторичной недвижимости, примерно на 15-18% с 2023 по 2024, что также подтверждает факт о том, что ставка рефинансирования играет ключевую роль на рынке недвижимости.

Объёмы ипотечного кредитования по льготным программам:

Программы льготных ипотек на момент 2024 года в сравнении с предыдущими периодами не показывают себя эффективно, в условиях высокой ключевой ставки программы должны поддерживать уровень покупательской способности, а также держать на плаву строительные компании. В итоге при совокупности таких факторов как, высокая ключевая ставка, падение доходов населения, программы не эффективны. Согласно данным Росстата и аналитических центров, с 2022 по 2024 объемы выдачи ипотечных кредитов по льготным программам существенно сократились, на 20-22% (Рис. 2) по сравнению с тем же периодом 2018-2022 в котором наблюдался стабильный рост выдачи ипотечных кредитов. Данный факт, несомненно, связан с повышением ключевой ставки, а также с растущей инфляцией при не растущих зарплатах у населения. [5].

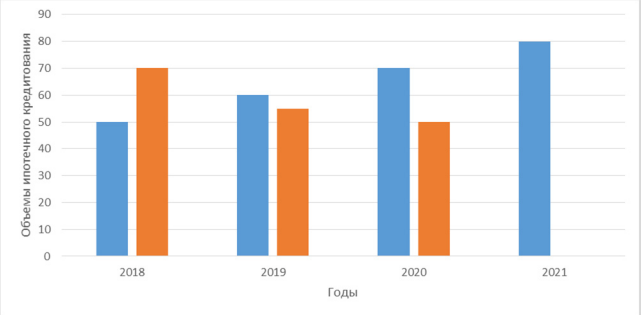


Рис. 2. Объёмы ипотечного кредитования по льготным программам (сравнение 2018–2021 гг. и 2022–2024 гг.)

Предложения по улучшению ситуации:

В результате проведенного анализа статистических данных, установлено, что высокая ключевая ставка оказывает непосредственное влияние на рынок недвижимости, в том числе ограничивая доступность кредитов и инвестиционную деятельность.

В целях нивелирования негативных последствий необходимо:

1) оказывать государственную поддержку (активное стимулирование ипотечного кредитования, субсидирование процентных ставок)

2)пересмотреть льготные ипотечные программы (дополнительные поддержка для социально уязвимых групп)

3) реформировать кредитные политики банков (адаптировать кредитные продукты под нестабильные микро и макроэкономические факторы)

4) внедрять цифровые платформы (актуальные системы оценки рисков позволят оперативно реагировать на скачки рынка и снизит вероятность дефолта)

Кроме того, необходимо учитывать такие меры стимулирования жилищного строительства, как льготы, государственные гарантии, выпуск облигаций. Это поддержит строительный сектор и окажет положительное влияние на инвестиционную активность.

Переход к цифровизации оформления ипотечных сделок и управления недвижимостью также представляет собою значительный потенциал для снижения издержек оформления ипотечного кредитования, а также повышения прозрачности рынка. Использования аналитических систем, а также искусственного интеллекта поможет компания в построении спроса и предложения (также государству), что в итоге поможет более своевременно регулировать рынок для достижения его стабильности.

Таким образом комплекс мер описанный выше, поможет снизить негативное воздействие высокой ключевой ставки, а также поможет развитию рынка недвижимости.

Заключение

Исходя из всего вышеизложенного, высокая ключевая ставка оказывает сильное негативное влияние на рынок недвижимости. Очевидно, рост стоимости кредитных ресурсов ведет к значительному сокращению объёмов ипотечного кредитования как по обычным ставкам, так и по льготным программам, данные факты свидетельствуют об общем упадке отрасли рынка недвижимости. Кроме того, в условиях растущей инфляции и не увеличивающихся доходов населения, это все создает порочный круг, в результате которого рынок недвижимости продолжает падение, без принятия мер ситуация не изменится. Применение инновационных методов анализа, таких как метод Монте-Карло и корреляционный анализ, позволяет более точно оценивать динамику рынка и выявлять уязвимые сегменты, что является основой для выработки эффективных мер государственной поддержки. Тем не менее, при соблюдении комплекса предложенных мер, возможна стабилизация рынка, но для их реализации необходимо реформировать ценовую политику строительных компаний, усилить влиянию государства на рынке недвижимости, а снизить ключевую ставку для более привлекательных программ по кредитованию

Литература

1. Бедин, Б. М. Влияние ставки по ипотечным кредитам на стоимость жилой недвижимости / Б. М. Бедин // Baikal Research Journal. – 2022. – Т. 13, № 2. – DOI 10.17150/2411-6262.2022.13(2).31. – EDN RJLKOK.

2. Грызенкова, Ю. В. Анализ финансово-экономических условий на рынке частных инвестиций в жилые апартаменты / Ю. В. Грызенкова, А. А. Цыганов // Актуальные вопросы развития финансовой сферы : Сборник материалов IV Международной научно-практической конференции, Махачкала, 10 апреля 2021 года / Дагестанский государственный университет народного хозяйства. – Махачкала: Общество с ограниченной ответственностью "АЛЕФ", 2021. – С. 95-101. – EDN NPHVLR.

3. Баронин, С. А. Развитие стратегий жилищного строительства на основе концепции устойчивости и эколого-ориентированного девелопмента / С. А. Баронин, Е. С. Гущина // Жилищные стратегии. – 2023. – Т. 10, № 3. – С. 237-256. – DOI 10.18334/zhs.10.3.118996. – EDN GVDDMF.

4. Центральный банк Российской Федерации. База данных по ключевой ставке. – 2023. https://cbr.ru/hd_base/KeyRate/

5. Росстат. Отчёты о состоянии жилищного рынка. – 2023. https://rosstat.gov.ru/

6. Аналитический Центр РБК. Динамика рынка недвижимости в условиях монетарной политики. – 2023.

7. Smith, J., et al. The Impact of Monetary Policy on Real Estate Markets. Journal of Economic Studies, 2018.

Trends in the Real Estate Market Amid High Key Interest Rates: Statistical Analysis, Graphical Representation, and Strategies for Enhancing Industry Resilience

Malakhov R.V., Korshunova E.M.

State University of Architecture and Civil Engineering

The article analyzes the current trends in the real estate market taking into account the high key rate. Consideration of the impact of high interest rates on mortgage lending, price dynamics, sales volumes, and investment in construction. The analysis uses data for 2022 - 2024, including information on preferential mortgage programs and analysis with previous periods. The purpose of this article is to analyze the market at a strong key rate and to provide recommendations for reforming credit policy, supporting housing construction, and introducing digital technologies into the industry.

Keywords: real estate market, key interest rate, statistical analysis, graphical representation, industry resilience, investment strategies

References

1. Bedin, B. M. The Impact of Mortgage Rates on the Value of Residential Real Estate / B. M. Bedin // Baikal Research Journal. - 2022. - Vol. 13, No. 2. - DOI 10.17150/2411-6262.2022.13(2).31. - EDN RJLKOK.

2. Gryzenkova, Yu. V. Analysis of Financial and Economic Conditions in the Private Investment Market in Residential Apartments / Yu. V. Gryzenkova, A. A. Tsyganov // Current Issues in the Development of the Financial Sphere: Collection of Materials of the IV International Scientific and Practical Conference, Makhachkala, April 10, 2021 / Dagestan State University of National Economy. - Makhachkala: Limited Liability Company "ALEF", 2021. - Pp. 95-101. - EDN NPHVLR.

3. Baronin, S. A. Development of housing construction strategies based on the concept of sustainability and environmentally friendly development / S. A. Baronin, E. S. Gushchina // Housing strategies. - 2023. - Vol. 10, No. 3. - Pp. 237-256. - DOI 10.18334/zhs.10.3.118996. - EDN GVDDMF.

4. Central Bank of the Russian Federation. Key rate database. - 2023. https://cbr.ru/hd_base/KeyRate/

5. Rosstat. Reports on the state of the housing market. - 2023. https://rosstat.gov.ru/

6. RBC Analytical Center. Dynamics of the real estate market in the context of monetary policy. - 2023.

7. Smith, J., et al. The Impact of Monetary Policy on Real Estate Markets. Journal of Economic Studies, 2018.

Повышение эффективности управления экспортными газовыми проектами России в кризисных условиях

Пиджаков Захар Константинович
аспирант кафедры экономики и управления, Ленинградский государственный университет имени А.С. Пушкина, zakharpidzhakov@gmail.com

В статье рассматривается проблематика повышения результативности функционирования управленских механизмов в отношении экспортных газовых проектов Российской Федерации с учётом кризисных проявлений. На фоне отчётливо фиксируемой глобальной геополитической турбулентности и экономических санкций особую актуальность приобретает проблема эффективного управления в обозначенной области. Значимость обращения к теме обусловлено необходимостью адаптации существующих подходов в условиях кризиса, вызванного внешним давлением и трансформацией мирового энергетического рынка. Цель исследования заключается в формулировке (по итогам проведённого анализа) комплекса рекомендательных мер по оптимизации управления экспортными газовыми проектами России, опираясь на природу и специфику основных вызовов. Отмечено, что в научных публикациях наблюдаются противоречия между традиционными подходами к управленческим схемам и новыми реалиями рынка, требующими более гибких, адаптивных решений. Автор приходит к выводу, что сегодня и с прицелом на перспективу весьма значима существенная диверсификация маршрутов, развитие технологической независимости отрасли, введение в практическую плоскость инновационных методов проектного менеджмента. Изложенное в статье будет полезно руководителям предприятий газового профиля, специалистам по внешнеэкономической деятельности, представителям государственных органов, а также исследователям в области энергетической политики, международной торговли.
Ключевые слова: газовая отрасль, диверсификация экспорта, кризисное управление, проектный менеджмент, риск-менеджмент, санкционные ограничения, экспортные проекты, энергетическая политика

Введение

С учётом нарастающей стремительными темпами геополитической напряжённости, санкционных ограничений, а также глобальной экономической нестабильности российский газовый сектор сталкивается с необходимостью качественного пересмотра управленческих подходов к реализации экспортных проектов.

Сложившаяся кризисная обстановка требует от специалистов по энергетике разработки новых стратегий, способных обеспечить как сохранение текущих позиций на мировом рынке, так и создание подходящих условий для устойчивого процветания отрасли.

Проблема исследования заключается в том, каким образом возможно оптимизировать действие управленческого механизма в отношении экспортных газовых проектов РФ, принимая во внимание специфику кризисных условий, в которых традиционные модели планирования, регулирования зачастую оказываются недостаточно результативными и гибкими для оперативного реагирования на резкие внешние изменения, негативные колебания.

Материалы и методы

Источники по обсуждаемой теме охватывают ряд ключевых направлений: влияние санкционной политики и международной конъюнктуры, перспективы диверсификации экспорта, внутренние аспекты управления отраслью, модернизация инфраструктуры.

В частности, А.М. Балашов рассматривает негативные последствия ограничительных мер для экспортных проектов относительно углеводородов, отмечая сокращение поставок, ухудшение инвестиционного климата [1]. Вопросы адаптации соответствующей стратегии к новым реалиям также затрагивают Г.А. Шаламов, который анализирует динамику доли поставок газа в Европу [11], и Ю.В. Ходковская с Р.П. Яковлевой, предлагающие концепцию газового хаба как способа обхода трансграничных барьеров [10].

В свою очередь, перспективы переориентации экспорта на новые рынки раскрываются в публикациях А. Белогорьева [2], С.М. Сендерова, В.И. Рабчука [7]. Ценную практическую информацию содержат обзорные материалы, посвященные проектам газопроводов в Китай, Иран, которые способны компенсировать до 80% падения европейского рынка [6].

Проблематика управления газовыми проектами в условиях неопределенности отражена в изысканиях А.В. Буторовой [3], И. Тверского [8]. Рассматриваются административные и стратегические вопросы развития восточного экспортного направления, акцентируется внимание на вызовах, которые сопряжены с логистикой, инвестиционной привлекательностью.

Различные аспекты модернизации отрасли и трансформации в энергетической политике РФ исследуются в трудах А.Б. Томовой, А.Х. Оздоевой, где обсуждается новая энергетическая стратегия до 2035 года и ее воздействие на газовую сферу [9]. Также в контексте долгосрочных тенденций рассматриваются отраслевые обзоры и прогнозы, представленные в специализированных бюллетенях [4].

Невзирая на широкое освещение санкционного давления, изменения экспортных потоков и оптимизации управления, в литературе выявляются определенные противоречия. В частности, различаются оценки перспектив переориентации экспорта: одни авторы подчеркивают высокую адаптивность российской газовой отрасли, другие указывают на сложность компенсации утраченных европейских объемов. Помимо этого, недостаточно исследованы механизмы финансовой устойчивости проектов и нюансы внутренней координации между государственными структурами и частными компаниями.

Методологически при написании данной статьи применены сравнительный анализ, обработка статистических сводок и экспертных оценок, систематизация, что позволяет учитывать широкий спектр факторов, влияющих на управление экспортными газовыми проектами России.

Результаты и обсуждение

В России в газовой отрасли постепенно восстанавливается объем добычи газа после снижения в предыдущие годы (рис. 1). Это сопряжено с увеличением потребностей внутреннего рынка, активным развитием нефтегазохимической отрасли, а также ростом экспортных поставок [5].

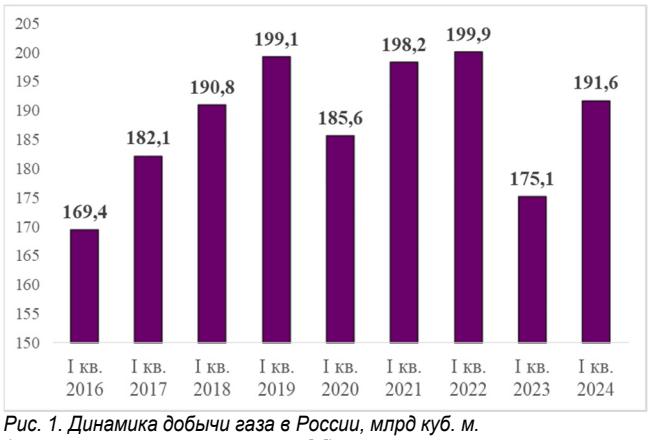


Рис. 1. Динамика добычи газа в России, млрд куб. м. (составлено автором на основе [4])

Также фиксируется продолжение расширения производственных мощностей. В частности, активно развивается Ямальский центр газодобычи, началась добыча на Северо-Часельском месторождении. К концу 2024 года уровень газификации России составил 74,7% (на начало года — 73,8%). В 2023 году было подключено более 303 тысяч участков к газораспределительным сетям. Продолжается процесс подключения котельных медицинских и образовательных учреждений. По поручению президента в программу включены садовые некоммерческие товарищества. С жителями СНТ заключено почти 23 тысячи договоров [5, 8].

Экспорт природного газа остаётся стратегическим направлением российской энергетики (рис. 2), однако международные санкции и изменение глобальных политических приоритетов вынуждают отрасль искать новые рынки, переосмысливать собственные механизмы взаимодействия с зарубежными партнёрами [1, 3, 11].

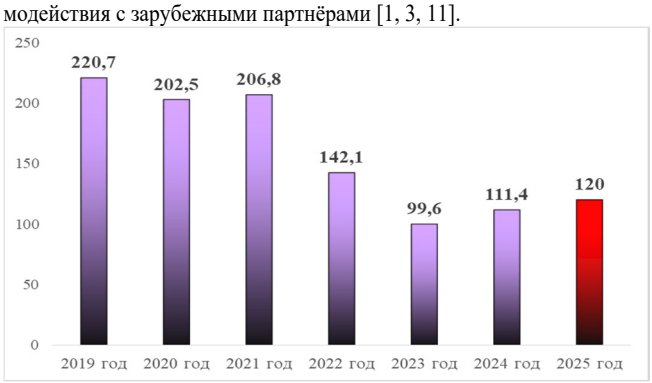


Рис. 2. Динамика экспорта газа из РФ по газопроводам (2025 год — прогнозное значение), млрд куб. м. (составлено автором на основе [6])

Сокращение экспортных объёмов, обусловленное закрытием традиционных рынков, требует не только корректировки контрактных обязательств, но и перестройки управленческих структур внутри хозяйствующих субъектов. Строгая регламентация тарифных политик и отсутствие возможности адекватного отражения реальных затрат на транспортировку газа налагают дополнительное давление на оперативное принятие управленческих решений.

Отдельного внимания заслуживает вопрос модернизации технологической базы, а также оптимизации логистических цепочек. Кризисные условия высвечивают значимость наличия резервных мощностей, способности быстро масштабировать производственные и транспортировочные возможности. При этом в рамках традиционных моделей распределения ресурсной базы зачастую не учитываются особенности региональной специфики и изменяющейся динамики спроса [2, 10]. Необходимость интеграции цифрового инструментария для мониторинга состояния объектов инфраструктуры и прогнозирования потребностей в энергоресурсах становится ключевым элементом повышения эффективности управления экспортными проектами.

Далее следует обратиться к характеристике современных механизмов регулирования и инновационных подходов.

Так, в первую очередь, целесообразно остановиться на институциональных преобразованиях. В условиях кризиса особую актуальность приобретает пересмотр роли государственных и частных институтов в управлении энергетическими проектами. Централизация принятия решений посредством директивных поручений, подкреплённая техническими, экономическими обоснованиями, помогает сгладить риски непредвиденных сбоев. Систематизация ответственности между участниками рынка, а также перераспределение полномочий в рамках вертикальной и горизонтальной коммуникации между профильными министерствами, содействует более оперативной адаптации к изменяющимся реалиям [7]. В рассматриваемом контексте значительный потенциал имеет консолидация структур — как на уровне субъектов Российской Федерации, так и на федеральном — что позволяет создать и впоследствии поддерживать синергетический эффект в управлении масштабными экспортными проектами.

Интеграция информационных систем в управленческие процессы способствует не только сокращению временных задержек, но и повышению прозрачности, эффективности взаимодействия между различными участниками экспорта. Задействование инструментов аналитической обработки больших данных, алгоритмов машинного обучения, искусственного интеллекта предоставляет возможность более точно прогнозировать динамику мировых цен на газ, оценивать потенциальные риски, достаточно оперативно корректировать стратегию [1].

Таким образом, интеграция digital-технологий становится одним из приоритетных ориентиров совершенствования практики управления на фоне неопределённости и мощного внешнего давления.

Сложность формирования оптимальных ценовых стратегий в кризисные периоды требует перехода от стандартных механизмов тарифного регулирования к адаптивным моделям, при которых принимаются во внимание реальные издержки и внешние факторы влияния. Формирование портфеля экспортных контрактов должно сопровождаться разработкой гибких схем финансирования, которые позволяют перераспределять риски между участниками цепочки поставок. Это, в свою очередь, опирается на тесную координацию с государственными органами, способными обеспечить компенсацию затрат за счёт совокупных доходов от экспортных поставок. Учет региональных спецификаций, различий между защищёнными и коммерческими категориями потребителей, а также применение специальных тарифных схем помогают обеспечить условия для более сбалансированного развития рассматриваемых проектов.

С учётом отмеченного выше целесообразно сформулировать авторские рекомендации, ориентированные на совершенствование управленческих моделей. Они перечислены на рисунке 3.



Рис. 3. Группы рекомендаций по повышению эффективности управления экспортными газовыми проектами России в кризисных условиях (составлено автором)

Так, необходимо оперативное обновление транспортных систем и создание новых газопроводов, способных обеспечить гибкость поставок. Стратегическая интеграция с международными хабами и СПГ-терминалами позволит минимизировать влияние сбоев в цепочке поставок.

В свою очередь, создание специализированных центров управления, оснащённых современными аналитическими инструментами, даст возможность проводить мониторинг состояния объектов ТЭК в режиме реального времени, своевременно реагировать на возникновение аварийных ситуаций либо непредвиденных сбоев в производстве и транспортировке газа.

В целях нивелирования риска неплатёжеспособности, а также из соображений обеспечения финансовой стабильности экспортных проектов целесообразно ввести механизмы гибкого перераспределения ответственности между государственными и частными участниками. В рамках долгосрочных контрактов следует предусматривать возможность корректировки условий в зависимости от изменяющихся внешнеэкономических факторов.

Так, государство может предоставлять гарантии по долгосрочным контрактам, субсидировать критически важные инфраструктурные объекты, участвовать в механизмах страхования ценовых колебаний, а частные компании несут ответственность за операционные и технологические риски, управление проектами, инвестиционную эффективность. Введение гибридных моделей финансирования (государственно-частное партнёрство) позволит перераспределять нагрузку в зависимости от рыночной конъюнктуры, снижая угрозу финансовой нестабильности, обеспечивая устойчивость экспорта (рис. 4).



Рис. 4. Гибкое перераспределение ответственности между государством и частными участниками экспортных газовых проектов (составлено автором)

Внедрение комплексных информационных платформ, объединяющих данные о спросе, предложении на мировом рынке, поможет оперативно адаптировать стратегию экспорта к меняющейся конъюнктуре. Применение алгоритмов прогнозирования, которые базируются на машинном обучении, способно существенно повысить точность оценок и сгладить управленческие рисковые факторы.

Для успешного преодоления кризисных вызовов рекомендуется разрабатывать совместные модели планирования, в которых директивное руководство государства сочетается с гибкостью частного сектора. Как представляется, общие инициативы по обновлению технологической базы, оптимизации тарифной политики, вводу в практику инновационных решений позволят создать конкурентные преимущества в условиях жесткой внешней конкуренции.

Выводы

Эффективное управление экспортными газовыми проектами России с учётом кризисных проявлений требует фундаментальных институциональных реформ, глубокого переосмысления существующих методов планирования в сочетании с активным внедрением инновационных технологий.

Устранение дисбалансов между государственными интересами и коммерческими стратегиями, повышение оперативности в принятии управленческих решений, а также интенсивное развитие цифровой инфраструктуры становятся определяющими факторами в контексте преодоления текущих вызовов.

В соответствии с авторской позицией, интеграция системного подхода к управленческим действиям, в котором совмещены элементы планового регулирования с рыночной гибкостью, поможет обеспечить устойчивость экспортных проектов, обеспечить комфортную среду для стабильного процветания газового сектора в долгосрочной перспективе.

Литература

1. Балашов А.М. Влияние экономических санкций на добычу и экспорт природного газа из РФ / А.М. Балашов // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. – 2024. – № 1. – С. 119-121.

2. Белогорьев А. Перспективы экспорта российского газа в новых условиях / А. Белогорьев // Энергетическая политика. – 2022. – № 6 (172). – С. 6-17.

3. Буторова А.В. Современные проблемы управления в развитии восточного направления экспорта российского газа как вызов наших дней / А.В. Буторова // Реформы в России и проблемы управления – 2024. Материалы 39-й Всероссийской научной конференции молодых ученых. – Москва: 2024. – С. 205-209.

4. Бюллетень: Нефтегазодобывающая и нефтегазоперерабатывающая промышленность: тенденции и прогнозы // URL: https://riarating.ru/images/63027/26/630272654.pdf? (дата обращения: 12.02.2025).

5. Добыча газа в России выросла на 7,6% в 2024 // URL: https://bcs-express.ru/novosti-i-analitika/dobycha-gaza-v-rossii-vyrosla-na-7-6-v-2024 (дата обращения: 12.02.2025).

6. Реализация газотранспортных проектов в Китай и Иран может увеличить экспорт российского газа на 105 млрд кубов в год, что компенсирует до 80% падения экспорта в Европу // URL: https://smart-lab.ru/blog/news/1110164.php (дата обращения: 12.02.2025).

7. Сендеров С.М. Оценка перспективного потенциала для экспорта российского газа в условиях современных вызовов / С.М. Сендеров, В.И. Рабчук // Известия Российской академии наук. Энергетика. – 2024. – № 1. – С. 3-11.

8. Тверской И. Пути совершенствования системы управления развитием газоснабжающей отрасли России / И. Тверской // URL: https://energypolicy.ru/puti-sovershenstvovaniya-sistemy-upravleniya-razvitiem-gazosnabzhayushhej-otrasli-rossii/gaz/2024/09/06/ (дата обращения: 12.02.2025).

9. Томова А.Б. Нефть и газ в новой энергетической стратегии Российской Федерации – 2035 / А.Б. Томова, А.Х. Оздоева // Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом. – 2021. – № 2 (194). – С. 5-10.

10. Ходковская Ю.В. Газовый хаб как механизм преодоления трансграничных барьеров в условиях санкций / Ю.В. Ходковская, Р.П. Яковлева // Дискуссия. – 2024. – № 4 (125). – С. 154-158.

11. Шаламов Г.А. О снижении доли экспорта российского газа в страны Европы / Г.А. Шаламов // Экономика и предпринимательство. – 2023. – № 4 (153). – С. 223-226.

Enhancing the Efficiency of Managing Russia's Export Gas Projects in Crisis Conditions

Pidzhakov Z.K.
Leningrad State University named after A.S. Pushkin

The article addresses the issue of improving the effectiveness of management mechanisms for Russia's export gas projects in the context of crisis phenomena. Against the backdrop of pronounced global geopolitical turbulence and economic sanctions, the problem of efficient management in this field has become particularly relevant. The significance of this topic stems from the necessity to adapt existing approaches amid a crisis caused by external pressures and transformations in the global energy market. The aim of the study is to formulate a set of recommended measures for optimizing the management of Russia's export gas projects based on an analysis of the nature and specifics of key challenges. It is noted that scientific publications reveal contradictions between traditional management approaches and new market realities, which demand more flexible and adaptive solutions. The author concludes that, both in the present and for the foreseeable future, substantial

diversification of export routes, the development of technological independence in the industry, and the practical implementation of innovative project management methods are of critical importance. The findings presented in the article will be useful for executives of gas industry enterprises, specialists in foreign economic activities, government representatives, as well as researchers in the fields of energy policy and international trade.
Keywords: gas industry, export diversification, crisis management, project management, risk management, sanctions restrictions, export projects, energy policy.

References

1. Balashov A.M. The impact of economic sanctions on the production and export of natural gas from the Russian Federation / A.M. Balashov // Competitiveness in the global world: economics, science, technology. – 2024. – No. 1. – Pp. 119-121.
2. Belogoryev A. Prospects for Russian gas exports in new conditions / A. Belogoryev // Energy Policy. – 2022. – No. 6 (172). – Pp. 6-17.
3. Butorova A.V. Modern management problems in the development of the eastern direction of Russian gas exports as a challenge of our days / A.V. Butorova // Reforms in Russia and governance issues – 2024. Proceedings of the 39th All-Russian Scientific Conference of Young Scientists. – Moscow: 2024. – Pp. 205-209.
4. Bulletin: Oil and gas production and oil and gas processing industry: trends and forecasts // URL: https://riarating.ru/images/63027/26/630272654.pdf? (accessed: 02/12/2025).
5. Gas production in Russia increased by 7.6% in 2024 // URL: https://bcs-express.ru/novosti-i-analitika/dobycha-gaza-v-rossii-vyrosla-na-7-6-v-2024 (accessed: 02/12/2025).
6. The implementation of gas transportation projects to China and Iran may increase Russian gas exports by 105 billion cubic meters per year, which will compensate for up to 80% of the drop in exports to Europe // URL: https://smart-lab.ru/blog/news/1110164.php (accessed: 02/12/2025).
7. Senderov S.M. Assessment of the promising potential for Russian gas exports in the context of modern challenges / S.M. Senderov, V.I. Rabchuk // Proceedings of the Russian Academy of Sciences. Energy. – 2024. – No. 1. – Pp. 3-11.
8. Tverskaya I. Ways to improve the management system for the development of the Russian gas supply industry / I. Tverskaya // URL: https://energypolicy.ru/puti-sovershenstvovaniya-sistemy-upravleniya-razvitiem-gazosnabzhayushhej-otrasli-rossii/gaz/2024/09/06 / (accessed: 02/12/2025).
9. Tomova A.B. Oil and gas in the new energy strategy of the Russian Federation – 2035 / A.B. Tomova, A.H. Ozdoeva // Problems of economics and management of the oil and gas complex. – 2021. – No. 2 (194). – Pp. 5-10.
10. Khodkovskaya Yu.V. Gas hub as a mechanism for overcoming cross-border barriers in conditions of sanctions / Yu.V. Khodkovskaya, R.P. Yakovleva // Discussion. – 2024. – No. 4 (125). – Pp. 154-158.
11. Shalamov G.A. On the decline in the share of Russian gas exports to European countries / G.A. Shalamov // Economics and entrepreneurship. – 2023. – No. 4 (153). – Pp. 223-226.

Модель государственного регулирования предпринимательства в региональных хозяйственных комплексах

Калмыкова Татьяна Николаевна
доцент кафедры информатики, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, tnkalmikova@mail.ru

Попов Алексей Анатольевич
кандидат технических наук, доцент, кафедра информатики, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, a1710p@mail.ru

Статья посвящена рассмотрению одного из вопросов, связанных с определением направлений развития предпринимательской активности в регионе. Целью исследований является совершенствование подходов к управлению предпринимательством органами власти региона на основе данных, характеризующих деятельность региона. Объектом исследований является управление предпринимательством. Предметом исследований является формирование модели управления региональным предпринимательством с использованием результатов факторного и канонического анализа данных, характеризующих деятельность региона. В результате исследований получена модель управления развитием предпринимательства, состоящей из трех компонентов. Первым компонентом является совокупность двух факторов (устойчивое социальное развитие региона, развитие социального предпринимательства). Установлено, что развитие социального предпринимательства в регионе необходимо обеспечивать в первую очередь за счет повышения социальных стандартов в регионе (образование, длительная и качественная жизнь, развитие новейших информационных технологий). Вторым компонентом модели является совокупность канонических переменных в виде взвешенных сумм переменных, характеризующих регион, полученная с помощью канонического анализа данных. Третьим компонентом модели является алгоритм управления предпринимательством в регионе на основе результатов факторного и канонического анализа. Полученная модель может быть использована органами власти региона для формирования направлений развития социального предпринимательства.

Ключевые слова: модель, предпринимательство, развитие, регион, факторный анализ, канонический анализ, алгоритм

Введение

Как показывает международный опыт, важной составляющей укрепления конкурентоспособности национальной экономики является социальное предпринимательство [1]. Конкурентные преимущества регионов все меньше определяются богатством природных ресурсов или дешевой рабочей силой и все больше использованием технических инноваций и конкурентным применением знаний [2]. В соответствии с [3] большинство новых рабочих мест в странах с развивающейся экономикой создаются на малых предприятиях, в которых работает менее десяти человек. Поэтому в [3] рассматривается моделирование структурных уравнений с использованием данных, полученных в результате опросов предприятий, участвующих в процессе обучения предпринимательству. Такие предприятия оказывают значительное влияние на деятельность предпринимательства, а также на внедрение инноваций в деятельность региональной экономики. Следовательно, одним из факторов активизации предпринимательства является совершенствование деятельности органов государственной власти, управляющих предпринимательством на региональном уровне [3, 4]. Начинающие фирмы в высокотехнологичных секторах обычно создают сети, чтобы преодолеть нехватку ресурсов, знаний и компетенций. В [4] показано, как предпринимательские сети и географическая близость к участникам этих сетей влияют на работу предпринимательства (выявлены три основополагающих фактора: географическая близость и профессиональные и консультативные сети). Таком образом, в [4] показано, что профессиональные сети оказывают значительное влияние на работу предпринимательства. Также на деятельность предпринимательства влияют региональные деловые партнеры, сети инкубаторов и связи с университетами. В работе [5] рассмотрена многоуровневая перспектива предпринимательства, основанная на интеграции культурного, человеческого потенциала, основанного на знаниях и технологических аспектах, для оценки влияния на создание предпринимательских возможностей и на развитие различных видов инноваций.

Стратегия развития предпринимательства региона – это комплекс политических и экономических целей и последовательности действий с четко определенными механизмами и инструментами их реализации, направленный на активизацию предпринимательской деятельности в регионе на длительную перспективу. К стратегическим целям активизации предпринимательской деятельности в регионах можно отнести [6]:

улучшение социально-экономических условий жизни в регионе;

сокращение уровня бедности, реализация возможности получения дополнительных доходов;

модернизация и диверсификация социально-экономической базы региона;

улучшение демографической ситуации в регионе;

обеспечение экономического развития региона.

Таким образом, актуальными вопросами, которые рассматриваются в области развития предпринимательства являются:

совершенствование правовой базы для ведения предпринимательской деятельности;

трансформация отношений собственности;

появление спроса на новые социальные услуги;

формирование благоприятной институциональной среды для осуществления предпринимательской деятельности;

развитие моделей различного типа для регулирования предпринимательства.

В [7] отмечается, что произошел рост числа исследований в области предпринимательских намерений, которые могут влиять на предпринимательское поведение и, как следствие, на развитие и рост предпринимательства. В работе [8] определены факторы, влияющие на намерения социального предпринимательства. На первом этапе исследований, проведенных в [8], были выявлены переменные, влияющие на формирование намерений социального предпринимательства. На

втором этапе был использован анализ Парето, чтобы выявить «жизненно важные» факторы с применением правила 80:20. На третьем этапе исследований в [8] построена комплексная модель формирования социально-предпринимательских намерений. В [9] проведено определение роли и значения ИКТ-инфраструктуры для развития предпринимательской деятельности на российском рынке сельскохозяйственной техники. Используется метод структурно-функционального и логического анализа, а также метод регрессионного анализа. Сделан вывод о том, что на глобальном уровне зависимость деловой активности от инфраструктуры ИКТ легко отследить, что отражает большой потенциал применения новых ИКТ для стимулирования развития предпринимательской деятельности на рынке сельскохозяйственной техники. При этом, в России ИКТ-инфраструктура пока еще играет второстепенную роль в аспекте развития предпринимательской деятельности на рынке сельскохозяйственной техники. Причиной чего является низкий уровень развития ИКТ-инфраструктуры в сельской местности. Также в [9] предлагается модель развития предпринимательской деятельности на российском рынке сельскохозяйственной техники с учетом состояния ИКТ-инфраструктуры. В [10] рассматривается модель интеграции инновационных ресурсов высокотехнологичных предпринимательских предприятий, формируемая за счет интеграции внутренних и внешних инновационных ресурсов. Сделан вывод о том, что эффективными моделями интеграции инновационных ресурсов для развития высокотехнологического предпринимательства является групповая полимеризация и цепная интеграция.

Несмотря на имеющиеся достижения ученых в исследованиях в рамках указанных выше вопросов, в соответствии с [11] существует необходимость в определении механизмов, которые могут быть использованы для развития предпринимательства (какие инновационные пространства, могут быть использованы для поддержки предпринимателей, повышая их способность использовать инновационные технологии). Поэтому в [12] отмечается возросший междисциплинарный интересе к исследованиям предпринимательских экосистем.

Для формирования модели управления предпринимательством необходимо сначала проанализировать данные, характеризующие деятельность региона и, в частности, регионального предпринимательства. Часто для анализа таких данных используется корреляционный анализ. Анализ корреляций предполагает выявление зависимости между переменными, характеризующими деятельность предпринимательства в регионе. С помощью регрессионного анализа также выявляются основные тенденции изменения исследуемой переменной при изменении величины факторного признака. В случае простой регрессии зависимость между значением факторного признака x и средним значением переменной y можно представить с помощью уравнения простой парной регрессии

$$y = f(x)$$

Более общей задачей регрессионного анализа является установление зависимости между значением переменной y и несколькими независимыми факторами $x_1, x_2, \ldots, x_i$ (многофакторная регрессия).

$$y_n = a_0 + a_1 x_{n1} + a_2 x_{n2} + \cdots + a_K x_{nK} + \Delta_K; n = 1,2, \ldots, N,$$

где N – количество наблюдений, а K – количество факторов.

Если невозможно аналитически описать связь $y = f(x)$ между исследуемой признаком и фактором, то зависимости между переменной y и фактором x представляют в виде совокупности пар значений $[x_n; y_n]; n = 1,2, \ldots N$. Значениями x_n и y_n могут быть, например, экспериментальные данные. При этом в качестве x_1 рассматривается минимальное значение переменной x, а в качестве x_N рассматривается максимальное значение переменной x.

Если необходимо определить значение переменной y для значения переменной x, отсутствующего среди пар значений $[x_n; y_n]$, то решается задача аппроксимации. Для этого по парам значений $[x_n; y_n]$ подбирают функцию $d(x) = b_0 + b_1 x + b_2 x^2 + \cdots + b_m x^m$, для которой $d(x_1) = y_1, d(x_2) = y_2, \ldots, d(x_N) = y_N$. Если $x_1 \le x \le x_N$, то с использованием функции $d(x)$ решается задача интерполяции. Если $x < x_1$ или $x > x_N$, то с использованием функции $d(x)$ решается задача экстраполяции на основе данных, характеризующих деятельность предпринимательства за исследуемый период.

Также для оценки и прогноза развития региона и предприятий в сфере предпринимательства используется метод экспертных оценок, который проводится в форме опроса или деловой игры (групповой деятельности экспертов) по установленным правилам в рамках разработанного сценария.

Набор переменных, характеризующих деятельность предпринимательства в регионе, обычно является громоздким. При этом, зачастую значения таких переменных тяжело измерить непосредственно, так как они имеют достаточно условный характер. Поэтому для формирования модели деятельности предпринимательства в регионе может использоваться факторный анализ. Основной целью использования факторного анализа является объединение большого количества переменных, которые характеризуют деятельность предпринимательства в регионе и его развитие, для формирования меньшего количества искусственно созданных факторов. Полученная система факторов должна описывать деятельность предпринимательства в регионе не хуже, чем изначальная система переменных. Вместе с факторным анализом данных, для улучшения интерпретации факторов, может использоваться канонический анализ данных.

Таким образом, является актуальным рассмотрение вопросов, связанных с с разработкой моделей для регулирования предпринимательства в регионе. Целью исследований, проводимых в данной работе, является совершенствование подходов к управлению предпринимательством органами власти региона на основе данных, характеризующих деятельность региона. Объектом исследований является управление предпринимательством. Предметом исследований является формирование модели управления региональным предпринимательством с использованием результатов факторного и канонического анализа данных, характеризующих деятельность региона.

Для достижения цели исследований производится решение следующих задач:

1. Выполнение факторного анализа данных, характеризующих регион.
2. Выполнение канонического анализа данных, характеризующих регион.
3. Формирование алгоритма управления предпринимательством в регионе на основе результатов факторного и канонического анализа

Для проведения факторного и канонического анализа использовались данные по Волгоградской области. Анализ производился с использованием аналитической low-code платформы Loginom.

Факторный анализ данных, характеризующих деятельность предпринимательства в регионе

В результате анализа статистических данных, характеризующих деятельность региона, с помощью метода главных компонент получена табл. 1, в которой приведены факторные нагрузки по двум факторам. Факторные нагрузки можно интерпретировать как корреляции между соответствующими переменными и факторами.

Таблица 1

Значения факторных нагрузок

Переменная	Фактор 1	Фактор 2
HDI	0,95075	0,077809
Life expectancy at birt (LE)	0,81361	0,086091
Expected years of schooling (EYS)	0,80208	-0,156143
Mean years of schooling (MYS)	0,84438	0,195235
GDP per capita PPP	0,85463	0,060386
GDP per capita (current USS)	0,89214	0,066734
Impact of terrorism (IT)	-0,63319	0,107924
Corruption (C)	0,91810	0,151113
Enabling Trade Index (ETI)	0,90385	0,153640
Transport infrastructure (TI)	0.58052	0,230019
ICT	0,92521	0,121385
Social Progress Index (SPI)	0,96615	0,058431
Access to Basic Knowledge (ABK)	0,71558	-0,048686
Health and Wellness (HW)	0,56624	0,032010
Personal Freedom and Choice (PFC)	0,87135	0,116191
Tolerance and Inclusion (T)	0,83527	-0,006975
Global Competitiveness Index (GCI)	0,82050	0,263842
Economic freedom (EF)	0,74482	0,254433
Population (P)	-0,33120	0,041338
Migrants (M)	0,34388	0,324130
Promoting business (PB)	0,15261	0,866311
Support social entrepreneurs (SSE)	0,04077	0,776926
Ease of obtaining grants for social entrepreneurs (EOG)	-0,05218	0,677655
Ability to attract skilled workers (ASW)	0,51871	0,543864
Rating for social entrepreneurship (RSE)	0,15444	0,970903
Development of social entrepreneurship (DSE)	0,01018	0,408525

В результате анализа факторных нагрузок в табл.1 получены следующие составы факторов:

$$F_1 = \{HDI, LE, EYS, MYS, PPP, GDP, IT, C, ETI, TI, ICT, SPI, ABK, HW, PFC, T, GCI, EF, P, M\},$$

$$F_2 = \{PB, SSE, EOG, ASW, RSE, DSE\}.$$

Фактор F_1 интерпретируется как устойчивое социальное развитие региона, а фактор F_2 интерпретируется как развитие социального предпринимательства.

Переменные, характеризующие деятельность регионов и вошедшие в состав факторов, имеют следующие названия:

HDI – индекс человеческого развития;

LE – ожидаемая продолжительность жизни при рождении;

EYS – ожидаемая продолжительность обучения детей школьного возраста;

MYS – средняя продолжительность обучения взрослого населения;

PPP – ВВП на душу населения (по межнациональному курсу $);

GDP – ВВП на душу населения (по текущему курсу $);

C – индекс коррупции;

ICT – уровень использования ИКТ;

SPI – индекс социального прогресса;

ABK – доступность знаний;

PFC – личная свобода и свобода выбора;

T – степень толерантности;

GCI – индекс глобальной конкурентоспособности;

EF – индекс экономической свободы;

PB – благоприятные условия для развития социального предпринимательства;

SSE – поддержка политики социальных предпринимателей;

ASW – уровень возможности привлечения квалифицированных работников;

RSE – индекс социального предпринимательства.

Интерпретация результатов факторного анализа показала, что сильно связанными с первым фактором оказались индекс человеческого развития (0,95), индекс коррупции (0,92), уровень использования ИКТ (0,92), и индекс социального прогресса (0,97). Второй выделенный фактор сильно связан со значением рейтинга стран мира по социальному предпринимательству (0,97).

С целью установления наиболее значимого фактора проведен анализ их собственных значений. В результате установлено, что первый фактор, выделенный в процессе исследования, объясняет 42% дисперсии массива данных, а второй - 16%. Вместе они описывают около 58% дисперсии, то есть больше половины массива данных. Это означает, что факторизация неполная. То есть, имеются еще другие менее значимые, но также важные факторы, не выделенные в результате проведения исследования.

В первый фактор наибольший вклад приносит переменная HDI (индекс человеческого развития).

Таким образом, высокие социальные стандарты в регионе (образование, длительная и качественная жизнь, развитие новейших информационных технологий) мотивируют развитие социального предпринимательства. В регионах с низким значением переменной HDI в большинстве случаев социальное предпринимательство не получает достаточного развития.

Канонический анализ данных

Задачей канонического анализа является определение максимальных корреляционных связей между двумя множествами переменных, характеризующих деятельность Волгоградской области. Первое множество переменных соответствует второму фактору. Второе множество переменных соответствует первому фактору.

Для анализа зависимостей между переменными, входящими во второй фактор, и переменными, входящими в первый фактор, проведен канонический анализ, результаты которого приведены в табл. 2. В данной таблице в левом столбце (левое множество) приведены переменные, характеризующие развитие предпринимательства, а в правом столбце (правое множество) приведены переменные, характеризующие развитие региона.

Статистическая значимость полученных результатов высокая (p<0,01), что показывает адекватность проведенных исследований. Полученное каноническое значение достаточно велико (0,93). Эту величину можно интерпретировать как корреляцию между взвешенными суммами переменных в первой и второй группах переменных.

Таблица 2

Результаты канонического анализа

Параметр	Левое множество	Правое множество
Количество переменных	7	17
Извлеченная дисперсия	100,000%	67,0878%
Избыточность	45,3399%	43,6282%
Переменные: 1	PB	HDI
2	SSE	LE
3	AI	MYS
4	ESB	PPP
5	ASW	C
6	SE	ETI
7	Development of social entrepreneurship (DSE)	Transport infrastructure (TI)
8		ICT
9		SPI
10		ABK
11		Health and Wellness (HW)
12		PFC
13		T
14		GCI
15		EF
16		Population (P)
17		Migrants (M)

В табл. 2 извлеченная дисперсия для значений переменных, входящих в левое множество (характеризуют уровень развития предпринимательства), составляет 100%. Извлеченная дисперсия указывает на среднюю величину дисперсии, извлеченную из переменных соответствующего множества всеми каноническими корнями. Таким образом все семь корней объясняют 100% дисперсии переменных левого множества и 67,1% дисперсии переменных правого множества. Отметим, что одно из этих значений всегда равно 100%, поскольку число корней определяется минимальным числом переменных в одном из множеств. Поэтому общая доля дисперсии для значений переменных правого множества (характеризуют устойчивое социальное развитие региона), определяется второй канонической переменной и составляет 67,1%.

Также отметим, что в соответствии с табл. 2 45,3% вариаций значений переменных, входящих в состав левого множества, определяются изменениями значений переменных, входящих в состав правого множества. В то же время, изменения значений переменных, входящих в состав правого множества, определяют 43,62% изменения значений переменных, входящих в состав левого множества. Эти результаты подтверждают сильное взаимодействие между переменными двух множеств

Далее с использованием данных канонического анализа, приведенных в табл. 2, были получены характеристические корни по каждой из переменных, входящих в состав левого множества (табл. 3). Канонические корни представляют собой коэффициенты корреляции между каноническими переменными. Число канонических корней равно числу переменных в наименьшем множестве (левом множестве в табл. 2).

Таблица 3

Результаты определения канонических корней

Корень	Корень 1	Корень 2	Корень 3	Корень 4
Значение	0,869	0,7879	0,7739	0,605
Корень	Корень 5	Корень 6	Корень 7	
Значение	0,556	0,308	0,175	

Первый канонический корень, соответствующий переменной PB, является значимым. Его значение интерпретируется как корреляция

между взвешенными суммами переменных двух множеств. Такую корреляцию называют также канонической факторной нагрузкой.

Чтобы придать ему смысловую интерпретацию первому каноническому корню, исследуется его корреляция с переменными, приведенными в левом и правом множествах в табл. 2. Такая корреляция показывает влияние переменных, приведенных в левом и правом множествах в табл. 2, на корни, приведенные в табл. 3. Результаты исследования корреляции приведены в табл. 4 и табл. 5.

В табл. 4 переменные PB (благоприятные условия для развития социального предпринимательства) и SSE (поддержка политики социальных предпринимателей) имеют самое большое влияние на первый канонический корень и умеренно коррелируют с ним. Влияние на первый корень, которое соответствует переменной ESB (легкость продажи бизнеса), гораздо меньше других. В табл. 5 переменные EF (Индекс экономической свободы), GCI (Индекс глобальной конкурентоспособности) и TI (доступность и качество транспортной инфраструктуры) имеют самое большое влияние на первый корень и умеренно коррелируют с ним. На основании сведений о первом каноническом корне, полученных из табл. 5 и табл. 6, можно сделать вывод, что существует корреляция между переменными в левом и правом множествах (табл. 2).

Такая корреляция, вероятно, является следствием зависимости между условиями, созданными для развития социального предпринимательства, уровнем экономической свободы, конкурентоспособностью и развитием инфраструктуры.

Таблица 4

Влияние переменных, входящих в левое множество табл. 1, на характеристические корни

Переменная	Корень 1	Корень 2	Корень 3	Корень 4
PB	-0,504	-0,236	0,377	-0,294
SSE	-0.343	-0,118	-0,124	-0,219
AI	-0.328	-0,231	-0,106	-0,432
ESB	-0,004	-0,082	0,137	0,054
ASW	0,179	-0,650	0,082	-0,576
RSE	-0,352	-0,127	0,066	-0,464
DSE	-0,139	-0,134	0,506	-0,411
Переменная	Корень 5	Корень 6	Корень 7	
PB	-0,480	0,103	0,314	
SSE	-0,467	-0,164	0,357	
AI	0,014	0,628	0,267	
ESB	-0,041	0,320	0,898	
ASW	-0,310	0,182	0,277	
RSE	-0,338	0,226	0,588	
DSE	0,281	-0,468	0,484	

Таблица 5

Влияние переменных, входящих в правое множество табл. 1, на характеристические корни

Переменная	Корень 1	Корень 2	Корень 3	Корень 4
HDI	-0,039	-0,557	-0,269	-0,519
LE	0,043	-0,513	-0,182	-0,484
MYS	-0,236	-0,417	-0,280	-0,536
PPP	-0,148	-0,667	-0,162	-0,443
C	-0,292	-0,624	0,041	-0,507
ETI	-0,373	-0,584	0,005	-0,391
TI	-0,409	-0,363	0,027	-0,147
ICT	-0,155	-0,513	-0,233	-0,422
SPI	-0,101	-0,646	-0,158	-0,460
ABK	0,017	-0,297	-0,429	-0,311
HW	0,188	-0,360	0,224	-0.283
PFC	-0,252	-0,618	0,094	-0,428
T	0,090	-0,584	-0,072	-0,444
GCI	-0,477	-0,561	0,046	-0,363
EF	-0,497	-0,467	0,048	-0,569
P	-0,271	0,213	0,347	0,291
M	-0,078	-0,459	-0,020	-0,259
Переменная	Корень 5	Корень 6	Корень 7	
HDI	-0,150	0,032	-0,098	
LE	-0,192	-0,006	-0,144	
MYS	-0,275	0,122	-0,065	
PPP	-0,045	0,029	-0,173	
C	-0,162	0,141	-0,159	
ETI	-0,319	0,064	-0,118	
TI	-0,236	0,270	0,130	
ICT	-0,262	0,200	-0,028	
SPI	-0,139	0,151	-0,081	
ABK	-0,080	-0,001	-0,111	
HW	-0,168	0,129	-0,252	
PFC	-0,101	0,152	-0,063	
T	0,072	0,290	-0,072	
GCI	-0,233	0,211	-0,122	
EF	-0,015	0,149	-0,043	
P	0,010	-0,146	-0,197	
M	0,054	0,116	0,484	

Каждый канонический корень представляет собой две взвешенные суммы, соответствующие двум множествам переменных. Чем больше по абсолютному значению канонический вес фактора, тем больше вклад соответствующей переменной в значение канонической переменной (табл. 6). Рассмотрение канонических весов дает возможность исследовать, как конкретные переменные в каждом множестве влияют на взвешенную сумму (каноническую переменную).

Таблица 6

Значения канонических весов переменных, приведенных в табл. 2, для каждого корня

Переменная	Корень1	Корень 2	Корень 3	Корень 4	Корень 5	Корень 6	Корень 7
PB	-0,016	-0,192	2,053	0,639	-0,648	0,608	-0,802
SSE	0,407	-0,652	-0,596	0,407	0,017	-0,809	-0,117
AI	0,086	-0,447	0,284	-0,166	1,151	0,773	-0,661
ESB	0,618	-0,368	0,440	1,040	0,120	0,357	0,700
ASW	0,567	-1,161	-0,207	-0,143	-0,277	-0,110	0,028
RSE	-2,033	1,509	-2,211	-1,469	-0,854	-0,371	1,529
DSE	0,091	-0,049	0,529	-0,462	0,863	-0,531	0,052
HDI	-1,780	1,994	2,685	-1,274	3,115	-3,577	2,324
LE	0,582	-0,566	-1,540	-1,192	-1,622	0,701	0,517
MYS	0,328	0,463	-0,724	-1,059	-1,849	0,811	-0,581
PPP	0,808	-1,220	-0,945	0,606	-0,037	-0,184	-1,136
C	1,210	0,607	1,209	-0,531	0,223	1,676	-2,976
ETI	0,611	0,160	0,995	-0,873	-2,394	-2,205	0,281
TI	-0,235	0,536	-0,177	-0,112	0,363	0,975	0,563
ICT	1,045	0,591	0,004	-0,014	-1,312	0,611	0,168
SPI	-2,960	-3,633	-2,982	5,980	2,261	0,426	-0,567
ABK	0,810	0,260	-0,389	-0,319	0,099	0,553	-1,109
HW	0,969	0,335	1,281	-0,263	-0,321	0,295	-0,504
PFC	0,460	-0,166	0,692	-0,892	-0,484	-1,634	2,560
T	0,800	0,681	0,357	-1,606	-0,078	1,364	-0,563
GCI	-1,471	-1,033	-0,494	1,302	0,331	1,414	-0,231
EF	-1,052	1,019	-0,037	-1,177	1,415	-0,291	0,478
P	-0,421	-0,064	0,308	0,279	0,337	-0,404	-0,634
M	0,550	-0,500	0,556	-0,117	-0,267	-0,176	0,517

Канонические переменные представляют собой взвешенные суммы переменных двух множеств. Их веса можно получить из таблицы 6.

С помощью линейных комбинаций исходных переменных и соответствующих канонических весов можно вычислить значения канонических переменных. Канонические переменные имеют следующий вид (с использованием данных, приведенных в табл. 6):

$$Z_1 = -0{,}016PB + 0{,}407SSE + 0{,}086AI + 0{,}818ESB + 0{,}567ASW - 2{,}033RSE + 0{,}091DSE$$

$$Z_2 = -1{,}78HDI + 0{,}582LE + 0{,}328MYS + 0{,}808PPP + 1{,}2C + 0{,}611ETI - 0{,}235TI + 1{,}045ICT - 2{,}96SPI + 0{,}810ABK + 0{,}969HW + 0{,}46PFC + 0{,}8T - 1{,}471GCI - 1{,}052EF - 0{,}421P + 0{,}55M$$

Использование канонических переменнх Z_1 и Z_2 позволяет дать дополнительную интерпретацию полученных ранее факторов F_1 и F_2

Для формирования факторов F_1 и F_2 и канонических переменных использовались данные по Волгоградской области. Анализ производился с использованием аналитической low-code платформы Loginom.

Алгоритм государственного регулирования предпринимательством в региональных хозяйственных комплексах с использованием результатов факторного и канонического анализа

Учет результатов факторного и канонического анализа для управления предпринимательством на региональном уровне производится с помощью алгоритма, приведенного на рис. 1.

Выполнение операторов 3 – 15 заканчивается формированием предложений для региональных органов власти по развитию предпринимательства.

Далее в операторах 16 и 17 будет производиться передача и оценка органами власти полученных ранее предложений. Если условие в операторе 18 выполняется (предложения приняты органами власти), то далее (предопределенный процесс в операторе 21) производится реализация органами власти разработанных предложений. Если условие в операторе 18 не выполняется (предложения не приняты региональными органами власти), то выполняются два предопределенных процесса в операторах 19, 20.



Рисунок 1 – Алгоритм учета результатов факторного и канонического анализа для управления предпринимательством на региональном уровне

В результате выполнения данных операторов 19, 20 региональные органы власти формируют замечания по сформированным ранее предложениям, а группа аналитиков производит коррекцию исходных данных для повторного выполнения факторного и канонического анализа. После этого управление передается на оператор 3. Таким образом, алгоритм имеет циклическую структуру, выполняется хотя бы один раз. Поэтому такой алгоритм можно отнести к циклическим алгоритмов с постусловием.

Таким образом, модель государственного регулирования предпринимательства в региональных хозяйственных комплексах представляет собой совокупность следующих составляющих:

1. Два фактора (устойчивое социальное развитие региона и развитие социального предпринимательства).

2. Совокупность канонических переменных в виде взвешенных сумм переменных, характеризующих регион.

3. Алгоритм управления предпринимательством в регионе на основе результатов факторного и канонического анализа.

Выводы

В результате выполнения анализа данных, характеризующих деятельность региона, была получена модель управления развитием предпринимательства в регионе, основой которой являются два фактора:

устойчивое социальное развитие региона;

развитие социального предпринимательства.

Установлено, что развитие социального предпринимательства в регионе необходимо обеспечивать в первую очередь за счет повышения социальных стандартов в регионе (образование, длительная и качественная жизнь, развитие новейших информационных технологий).

С помощью канонического анализа данных была получена совокупность канонических переменных в виде взвешенных сумм переменных, характеризующих регион.

Сформирован алгоритм управления предпринимательством в регионе на основе результатов факторного и канонического анализа.

Литература

1. Gameti D., Collins J., Akuffo I. Entrepreneurship education methods and venture creation intention: evidence from a developing country context // International Journal of Export Marketing. 2024. Vol. 6(2). PP. 233-251. DOI:10.1504/IJEXPORTM.2024.138443.

2. Bardovskii V. P., Vlasova M. A., Sokolova N. N., Ilin I. V., Troshina E. V. Provision of Sustainability of Development of Entrepreneurial Structures in the Conditions of Financial Crisis // The Future of the Global Financial System: Downfall or Harmony. ISC 2018. Lecture Notes in Networks and Systems. 2018. Vol 57. PP. 896 – 907. DOI: 10.1007/978-3-030-00102-5_96.

3. Díaz-Pichardo R., Gutiérrez N., Arriaga-Múzquiz J. Improving Entrepreneurial Competency in Low-Income Segments: The Impact of Entrepreneurial Development Agents // Social Entrepreneurship. International Studies in Entrepreneurship. 2014. Vol. 29. PP. 221-237. DOI: 10.1007/978-3-319-01396-1_10.

4. Santoro G., Bertoldi B, Giachino C., Candelo E. Exploring the relationship between entrepreneurial resilience and success: The moderating role of stakeholders' engagement // Journal of Business Research. 2020. Vol. 119. PP. 142-150. DOI: 10.1016/j.jbusres.2018.11.052.

5. Grimaldi M., Troisi O., Papa A., Nuccio E. Conceptualizing data-driven entrepreneurship: from knowledge creation to entrepreneurial opportunities and innovation // The Journal of Technology Transfer. 20251-52. 10.1007/s10961-024-10176-5.

6. Borghoff B. Entrepreneurial Storytelling as Narrative Practice in Project and Organizational Development // Entrepreneurship in Culture and Creative Industries: Perspectives from Companies and Regions. 2018. PP. 63-83. DOI: 10.1007/978-3-319-65506-2_5.

7. Kaffka G., Krueger N. The Entrepreneurial «Mindset»: Entrepreneurial Intentions from the Entrepreneurial Event to Neuroentrepreneurship // Foundational Research in Entrepreneurship Studies. 2018. PP. 203-224. DOI: 10.1007/978-3-319-73528-3_10.

8. Ahuja V., Akhtar A., Wali O. P. Development of a comprehensive model of social entrepreneurial intention formation using a quality tool // Journal of Global Entrepreneurship Research. 2019. Vol. 9(1). Ary. Number: 41. DOI: 10.1186/s40497-019-0164-4.

9. Litvinova T. N., Tolmachev A. V., Saenko I. I., Iskandaryan G. O. Role and Meaning of the ICT Infrastructure for Development of Entrepreneurial Activities in the Russian Agricultural Machinery Market // Perspectives on the Use of New Information and Communication Technology (ICT) in the Modern Economy. ISC 2017. Advances in Intelligent Systems and Computing. 2019. Vol. 726, PP. 793–799. DOI: 10.1007/978-3-319-90835-9_91.

10. Pan X., Zhang J., Song M., Ai B. Innovation resources integration pattern in high-tech entrepreneurial enterprises // International Entrepreneurship and Management Journal. 2018. Vol. 14(1). PP. 51-66. https://doi.org/10.1007/s11365-017-0464-5.

11. Kruger S., Steyn A. A. Enhancing technology transfer through entrepreneurial development: practices from innovation spaces // The Journal of Technology Transfer. 2020. Vol. 45(1). PP. 1655 – 1689. DOI: 10.1007/s10961-019-09769-2.

12. Robertson J., Ferreira C., Pitt L., Pitt C. Entrepreneurial Ecosystems: A 25-Year Bibliographic Overview // From Micro to Macro: Dealing with Uncertainties in the Global Marketplace. AMSAC 2020. Developments in Marketing Science: Proceedings of the Academy of Marketing Science. 2020. PP. 347-348. DOI: 10.1007/978-3-030-89883-0_94.

Model of state regulation of entrepreneurship in regional economic complexes

Kalmykova T.N., Popov Alexey A.
Plekhanov Russian University of Economics

The article is devoted to the consideration of one of the issues related to determining the directions of development of entrepreneurial activity in the region. The purpose of the research is to improve approaches to entrepreneurship management by regional authorities based on data characterizing the activities of the region. The object of the research is entrepreneurship management. The subject of the research is the formation of a model of regional entrepreneurship management using the results of factor and canonical analysis of data characterizing the activities of the region. As a result of the research, a model of entrepreneurship development management consisting of three components was obtained. The first component is a combination of two factors (sustainable social development of the region, development of social entrepreneurship). It was established that the development of social entrepreneurship in the region should be ensured primarily by raising social standards in the region (education, long and high-quality life, development of the latest information technologies). The second component of the model is a set of canonical variables in the form of weighted sums of variables characterizing the region, obtained using canonical data analysis. The third component of the model is an algorithm for managing entrepreneurship in the region based on the results of factor and canonical analysis. The resulting model can be used by regional authorities to form directions for the development of social entrepreneurship.

Keywords: model, entrepreneurship, development, region, factor analysis, canonical analysis, algorithm.

References

1. Gameti D., Collins J., Akuffo I. Entrepreneurship education methods and venture creation intention: evidence from a developing country context // International Journal of Export Marketing. 2024. Vol. 6(2). PP. 233-251. DOI:10.1504/IJEXPORTM.2024.138443.
2. Bardovskii V. P., Vlasova M. A., Sokolova N. N., Ilin I. V., Troshina E. V. Provision of Sustainability of Development of Entrepreneurial Structures in the Conditions of Financial Crisis // The Future of the Global Financial System: Downfall or Harmony. ISC 2018. Lecture Notes in Networks and Systems. 2018. Vol 57. PP. 896 – 907. DOI: 10.1007/978-3-030-00102-5_96.
3. Díaz-Pichardo R., Gutiérrez N., Arriaga-Múzquiz J. Improving Entrepreneurial Competency in Low-Income Segments: The Impact of Entrepreneurial Development Agents // Social Entrepreneurship. International Studies in Entrepreneurship. 2014. Vol. 29.PP. 221-237. DOI: 10.1007/978-3-319-01396-1_10.
4. Santoro G., Bertoldi B, Giachino C., Candelo E. Exploring the relationship between entrepreneurial resilience and success: The moderating role of stakeholders' engagement // Journal of Business Research. 2020. Vol. 119.PP. 142-150. DOI: 10.1016/j.jbusres.2018.11.052.
5. Grimaldi M., Troisi O., Papa A., Nuccio E. Conceptualizing data-driven entrepreneurship: from knowledge creation to entrepreneurial opportunities and innovation // The Journal of Technology Transfer. 20251-52. 10.1007/s10961-024-10176-5.
6. Borghoff B. Entrepreneurial Storytelling as Narrative Practice in Project and Organizational Development // Entrepreneurship in Culture and Creative Industries: Perspectives from Companies and Regions. 2018. pp. 63-83. DOI: 10.1007/978-3-319-65506-2_5.
7. Kaffka G., Krueger N. The Entrepreneurial “Mindset”: Entrepreneurial Intentions from the Entrepreneurial Event to Neuroentrepreneurship // Foundational Research in Entrepreneurship Studies. 2018. pp. 203-224. DOI: 10.1007/978-3-319-73528-3_10.
8. Ahuja V., Akhtar A., Wali O. P. Development of a comprehensive model of social entrepreneurial intention formation using a quality tool // Journal of Global Entrepreneurship Research. 2019. Vol. 9(1). Ary. Number: 41. DOI: 10.1186/s40497-019-0164-4.
9. Litvinova T. N., Tolmachev A. V., Saenko I. I., Iskandaryan G. O. Role and Meaning of the ICT Infrastructure for Development of Entrepreneurial Activities in the Russian Agricultural Machinery Market // Perspectives on the Use of New Information and Communication Technology (ICT) in the Modern Economy. ISC 2017. Advances in Intelligent Systems and Computing. 2019. Vol. 726, pp. 793–799. DOI: 10.1007/978-3-319-90835-9_91.
10. Pan X., Zhang J., Song M., Ai B. Innovation resource integration pattern in high-tech entrepreneurial enterprises // International Entrepreneurship and Management Journal. 2018. Vol. 14(1). PP. 51-66. https://doi.org/10.1007/s11365-017-0464-5.
11. Kruger S., Steyn A. A. Enhancing technology transfer through entrepreneurial development: practices from innovation spaces // The Journal of Technology Transfer. 2020. Vol. 45(1). PP. 1655 – 1689. DOI: 10.1007/s10961-019-09769-2.
12. Robertson J., Ferreira C., Pitt L., Pitt C. Entrepreneurial Ecosystems: A 25-Year Bibliographic Overview // From Micro to Macro: Dealing with Uncertainties in the Global Marketplace. AMSAC 2020. Developments in Marketing Science: Proceedings of the Academy of Marketing Science. 2020. pp. 347-348. DOI: 10.1007/978-3-030-89883-0_94.

Анализ экономической эффективности функционирования организаций агропромышленного комплекса Саратовской области

Русаков Ярослав Евгеньевич
аспирант Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, y.rusakov@rgau-msha.ru

Дана характеристика уровню рентабельности агропромышленного комплекса Саратовской области. Проанализирована динамика показателей рентабельности 10 крупнейших предприятий сельского хозяйства региона с выявлением факторов, оказывающих наибольшее положительное и отрицательное влияние на эффективность организаций агробизнеса. Сформировано стратегическое видение в отношении экономической эффективности организаций агропромышленного комплекса Саратовской области путем выявления его преимуществ и недостатков, что позволило определить основные перспективы и резервы повышения прибыльности агробизнеса. Разработаны предложения по решению наиболее острых проблем, снижающих эффективность АПК, и повышению рентабельности сельскохозяйственных организаций, в частности, развитие цифровых и биотехнологий в регионе.
Ключевые слова: агропромышленный комплекс, сельское хозяйство, биотехнологии, цифровые технологии, экономическая эффективность, государственная поддержка

Введение

Анализ экономической эффективности функционирования организаций агропромышленного комплекса, который позволяет оперативно выявить их слабые стороны и предпринять необходимые управленческие решения по устранению наиболее острых проблем в настоящее время приобретает особую важность. Это обусловлено, прежде всего, усилением влияния на агробизнес факторов внешней среды глобального порядка, среди которых наиболее масштабными в последнее время стали пандемия коронавируса, введение санкций со стороны США и Европы и общая макроэкономическая нестабильность. Грамотный анализ рентабельности предприятий агропромышленного комплекса в современных экономических условиях помогает не только нивелировать отрицательное воздействие сельскохозяйственных рисков, но и найти резервы для повышения эффективности агробизнеса.

Агропромышленный комплекс Саратовской области играет важную роль в обеспечении продовольственной безопасности страны. На его долю приходится 14,5 % ВРП региона, что в три раза превышает средний показатель по России. От экономической эффективности функционирования агропромышленной отрасли области во многом зависит уровень обеспеченности собственными продовольственным и фуражным зерном, посадочным материалом, сырьём для пищевой и перерабатывающей промышленности, так как регион занимает 8 место в России по объемам выпуска сельскохозяйственной продукции, специализируясь на зерно-хлебопродуктовом, мясном и молочном подкомплексе [1]. В последние годы Саратовская область характеризуется такими положительными тенденциями развития агробизнеса, как рекордные показатели сбора урожая, рост объемов производства сельхозпродукции, развитие садоводства и значительная поддержка со стороны государства. Сохранение подобных темпов роста является первостепенной задачей сельского хозяйства региона, что позволит обеспечить его рентабельность как в краткосрочной, так и долгосрочной перспективе [3]. Таким образом, актуальность темы исследования становится очевидной.

Материалы и методики исследования

Теоретической основой для написания статьи послужили труды таких авторов, как В.И. Трухачев, Н.Р. Кельчевская, А.С. Бабанская, Ю.Г. Бинатов, И.А. Смагин и др. Источниками информации для исследовательской работы стали научные публикации ведущих специалистов по данной теме, а также данные статистических сборников и бухгалтерской отчетности организаций агропромышленного комплекса Саратовской области с 2020-2023 гг.

Результаты исследования и их обсуждение

Рост эффективности сельхозпроизводства является одной из приоритетных текущих задач государственной программы Саратовской области «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Саратовской области» от 29 декабря 2018 года N 750-П. Для оценки уровня повышения экономической эффективности АПК региона государственной программой установлено четыре целевых показателя:

– достижение значения индекса производства сельхозпродукции в 2026 году в объеме 105,1 % от уровня 2020 года

– достижение значения индекса производства пищевых продуктов в 2030 году в объеме 133,4 % от уровня 2020 года;

– достижение уровня среднемесячной начисленной заработной платы работников сельского хозяйства в 2030 году – 50 067 рублей;

– достижение объема экспорта продукции агропромышленного комплекса в размере 0,478 млрд. долл. США к концу 2024 года.

Фактически достигнутые результаты данных показателей, а также степень их выполнения представлена в таблице 1.

Таблица 1

Динамика выполнения целевых показателей государственной программы Саратовской области от 29 декабря 2018 года N 750-П за 2020-2023 гг., % [9]

Наименование показателя	2020		2021		2022		2023	
	Факт	Степень выполнения, %	Факт	Степень выполнения, %	Факт	Степень выполнения, %	Факт	Степень выполнения, %
Индекс производства сельхозпродукции, %	109,3	109,96	99,8	103,96	104,4	104,4	106	105,3
Индекс производства пищевых продуктов, %	103	100,98	107	104,90	105	102,4	112,4	100
Среднемесячная заработная плата работников сельского хозяйства, руб.	29 904,2	120,581	33 918,3	111,20	41 295,4	132,09	47 838,1	135,35
Объем экспорта сельхозпродукции, млн. долларов США	388	101,57	739,4	199,73	440,7	112,54	484	114,42

Согласно таблице 1, практически по всем установленным целевым показателям за анализируемый период наблюдалось перевыполнение плановых значений. Наибольшим перевыполнением, среднее значение которого составило 25 %, характеризовался показатель среднемесячной заработной платы работников сельского хозяйства. При этом среднее перевыполнение по таким показателям, как индексы производства сельхозпродукции и пищевых продуктов составило 6 % и 2 % соответственно. Следовательно, темп роста среднемесячной заработной платы превышал темп роста показателей производительности, что является негативным моментом для эффективности деятельности. Подобная ситуация приводит к тому, что финансовые ресурсы организаций агробизнеса расходуются, но при этом объем выпуска не увеличивается, а при сохранении тенденции с течением времени лишь сокращается, что становится причиной уменьшения объемов чистой прибыли.

Однако среднемесячная заработная плата в сельском хозяйстве попрежнему остается ниже среднемесячной заработной платы в целом по экономике, которая в 2023 году составляла 80 000 руб. [13]. Этот факт может являться одной из причин отставания производительности в сельскохозяйственной отрасли от величины оплаты труда, так как низкая заработная плата приводит к уменьшению мотивации работников, а также росту дефицита кадров.

В связи с этим, важным направлением обеспечения экономической эффективности сельскохозяйственной отрасли выступает доведение уровня заработных плат до среднероссийского значения. Но непременным условием реализации данной меры должна стать объективная оценка перспектив увеличения объемов выпуска сельскохозяйственной продукции. Другими словами, необходимо спрогнозировать степень роста производительности труда при условии обеспечения сельскохозяйственных работников области достойной заработной платой.

В 2021 году наблюдалось максимальное перевыполнение показателя объема экспорта сельхозпродукции, которое составило 200 %. В последующие годы также наблюдалось перевыполнение данного показателя, однако не столь значительное – около 13 %, что обусловлено введением в 2022 году экономических санкций против России со стороны Запада и США. Усиление санкционного давления вызвало необходимость поиска новых рынков сбыта сельскохозяйственной продукции, значительно изменив структуру экспорта Саратовской области, теперь в большей мере ориентированной на сотрудничество со странами Азии, Ближнего Востока и Евразийского экономического союза – Арменией, Казахстаном и Киргизией [7].

Сформировать стратегическое видение в отношении эффективности организаций агропромышленного комплекса Саратовской области позволил SWOT-анализ, проведенный на основании программ социально-экономического развития региона. Ключевые факторы внутреннего и внешнего окружения, которые оказывают влияние на рентабельность агробизнеса области, представлены в таблице 2.

Таблица 2

Матрица SWOT-анализа эффективности организаций агропромышленного комплекса Саратовской области

Внутренняя среда	Сильные стороны (S)	Слабые стороны (W)
	1. Высокая специализация сельхозпроизводства. 2. Обширные площади сельскохозяйственных земель. 3. Высокий образовательный, научный и инновационный потенциал. 4. Выгодное транспортное и географическое положение. 5. Достаточная сырьевая база.	1. Недостаток материально-технической базы. 2. Низкий уровень инноваций в сельхозпроизводстве. 2. Большое количество тарифных и нетарифных барьеров. 4. Дефицит кадров. 5. Расположение в зоне рискованного земледелия.
Внешняя среда	Возможности (O)	Угрозы (T)
	1. Появление новых рынков сбыта 2. Поддержка со стороны государства. 4. Развитие сотрудничества между регионами. 6. Создание транспортно-логистического кластера. 5. Реализация инвестиционного потенциала региона.	1. Истощение земельных ресурсов. 2. Усиление конкуренции между субъектами страны на трудовом рынке, рынке капиталов, продукции. 3. Технологическая зависимость агропромышленного комплекса и зависимость от импортных факторов производства.

Согласно таблице 2, область характеризуется значительными агропромышленными ресурсами, среди которых стоит выделить выгодное транспортно-географическое положение региона, а также наличие больших площадей земель сельскохозяйственного назначения.

Образование транспортно-логистического кластера будет способствовать существенному повышению показателей рентабельности региона посредством решения роста объемов грузовых перевозок с северо-западного направления и территорий Поволжского федерального округа через Саратовский регион и роста масштабов логистического сообщения с Китаем через коридор «Север-Юг», а также Индией и Индонезией [10].

Эффективное вовлечение в оборот земель сельхозназначения выступает одной из подпрограмм региональной программы развития АПК. За период существования программы, охватывающий 2014-2022 гг., в области было восстановлено 78 000 гектаров орошаемых земель. На эти цели было направлено более 8,5 млрд. руб. Подобные мероприятия приобретают особенного актуального значение для обеспечения эффектного сельскохозяйственного производства в связи с тем, что Саратовская область располагается в зоне рискованного земледелия, характеризующейся засушливым климатом и истощением плодородного слоя почв [6]. Увеличение земель способствует повышению урожайности сои и кукурузы, наращиванию объемов производства овощей и развитию садоводства, что в совокупности обеспечивает достаточную кормовой базы для развития животноводческой отрасли [14].

Использование сильных сторон региона во много стало возможным благодаря существенной государственной поддержки АПК области в последние годы. Так, объемы бюджетного финансирования отрасли за последние пять лет увеличились почти на 50% и составили 3,4 млрд. рублей. Динамика показателя рентабельности сельхозпроизводства с учетом государственных субсидий представлена на рисунке 1.

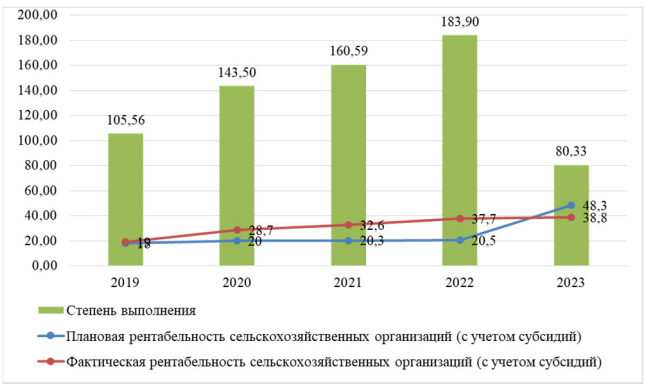


***Рис.1.** – Динамика показателя рентабельности организаций агропромышленного комплекса Саратовской области, % [9]*

Согласно рисунку 1, в 2020-2022 гг. фактическая рентабельность агропромышленного комплекса региона с учетом государственных субсидий значительно превышала плановые значения, характеризуясь ежегодным ростом степени их перевыполнения. Ситуация изменилась в негативную сторону в 2023 году, по итогам которого рентабельность агробизнеса составила 39 %, что было равно 80 % от установленного планового показателя. Причинами отставания от планового значения стал резкий скачок, вследствие усиления санкций, стоимости поставок семян, средств защиты растений из-за рубежа и стоимости запасных частей для сельскохозяйственной техники, который достиг 40 %. Цены непосредственно на сельскохозяйственную технику и вовсе с увеличились 130 %. Кроме этого, препятствием для приобретения средств производства и оборудования, используемого АПК, стало не только удорожание, но и в целом нарушение логистических цепочек поставок [5].

Таким образом, анализ динамики рентабельности сельского хозяйства Саратовской области с учетом субсидий в целом доказывает эффективность мер государственной поддержки отрасли. Однако в последующие годы, согласно второму этапу государственной программы от 29 декабря 2018 года N 750-П, планируется снижение объемов бюджетных средств, направляемых на развитие отрасли, на 1 млрд. руб. Прогнозная динамика объемов финансирования сельского хозяйства представлена в таблице 3.

Таблица 3

Прогнозная динамика объемов финансирования сельского хозяйства Саратовской области в 2024-2030 гг., млрд. руб.

Наименование проекта	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Изменения 2030 / 2024	
								Абс. изм	Отн. изм.
Развитие отраслей и техническая модернизация агропромышленного комплекса	1,61	1,55	1,61	1,11	1,11	1,11	1,11	-0,5	-31,06
Обеспечение региональных мероприятий по развитию отраслей агробизнеса	0,71	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	-0,05	-7,04
Вовлечение в оборот и комплексная мелиорация земель сельскохозяйственного назначения	0,45	0,62	0,85	0	0	0	0	-0,45	-100
Итого	2,77	2,83	3,12	1,77	1,77	1,77	1,77	-1	-36,1

Согласно таблице 3, резкое снижение объемов финансирования сельского хозяйства, практически в 2 раза, ожидается с 2027 года. Так, по прогнозу в 2027 году объемы государственной поддержки агробизнеса составят более 3 млрд. руб., но уже в 2028 году запланировано их сокращение до 1,8 млрд. руб. с сохранением данного показателя до конца прогнозного периода, то есть до 2030 года. Общее снижение составит почти 40 %.

Стоит отметить, что сокращение объемов государственной поддержки может привести к замедлению роста экономической эффективности сельского хозяйства региона, что, в первую очередь, обусловлено влиянием сильных кризисных явлений в мировой экономике, отрицательное воздействие которых, по прогнозам экспертов, будет заметно еще в ближайшие несколько лет [10]. Несмотря на увеличение эффективности агробизнеса в последние годы в России, максимальное значение которой наблюдалось в 2021 году и составило 25 %, в 2023 году показатель снизился до 19 %. Принципиально важным здесь является тот факт, что данные показатели рентабельности представлены с учетом субсидий. Без государственной поддержки рентабельность сельского хозяйства страны составила 15,5 %, и по прогнозам Министерства сельского РФ, в связи с увеличением числа угроз для агропромышленного комплекса в ближайшей перспективе о росте его экономической эффективности говорить не приходится [15].

Помимо этого, наблюдаются проблемы с уровнем доступности реализуемых мер государственной поддержки агропромышленного комплекса, что выражается в неравномерности их распределения между сельскохозяйственными организациями различных форм собственности и масштабов деятельности [4]. Как правило, в более выигрышном положении оказываются субъекты крупного агробизнеса, в то время как субъекты малого бизнеса получают финансирование по остаточному принципу. Это объясняется использованием общих механизмов при принятии решений о выделении субсидий без учета специфики малых форм хозяйствования, которые по определению не имеют возможности конкурировать с корпоративным бизнесом.

Решением данной проблемы является формирование и развитие специализированных инструментов финансовой помощи субъектам малого и среднего предпринимательства. Одним из подобных механизмов выступают программы льготного банковского кредитования, ориентированные на данный сегмент бизнеса, которые в настоящее время получили широкое распространение. К примеру, АО «Российский сельскохозяйственный банк» запустил онлайн-платформу «Свое Фермерство», на которой представлена информация о всех доступных субсидиях в сфере сельского хозяйства. Указав масштаб бизнеса и регион, пользователь получает полный перечень мер государственной поддержки, подходящих по выбранные критерии.

Так индивидуальным предпринимателям и крестьянско-фермерским хозяйствам, согласно выборке, сформированной посредством указанной онлайн-платформы, доступны меры государственной поддержки, охватывающие различные направления сельского хозяйства: субсидии на развитие птицеводства, товарной аквакультуры, на стимулирование развития приоритетных подотраслей АПК в области растениеводства, поддержку производства шерсти и для производства масличных культур. Кроме этого, при поддержке правительства банк предлагает программы льготного кредитования для фермеров и льготного лизинга [2].

Детализированную информацию об уровне экономической эффективности сельского хозяйства Саратовской области позволил получить анализ динамики рентабельности продаж выборки организаций АПК. Рентабельность продаж является одним из основных показателей экономической эффективности, который дает представление о том, сколько рублей прибыли от продаж приходится на один рубль выручки. Он помогает отслеживать изменения прибыльности, осуществлять сравнение деятельности предприятий с отраслевыми конкурентами и выявлять наиболее прибыльные направления бизнеса. Динамика рентабельности продаж 10 крупнейших по величине выручки организаций агропромышленного комплекса Саратовской области представлены в таблице 4.

Таблица 4

Динамика рентабельности продаж крупнейших организаций агропромышленного комплекса Саратовской области за 2019-2023 гг., %

Наименование организации	2019	2020	2021	2022	2023	Изменения 2023 / 2019
ООО «ГРАЧЕВКА»	74	82,2	69,9	67,9	72,9	-1,1
ООО «МАШИНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ ЕРШОВСКАЯ»	6,9	30	37	17	7,5	0,6
ООО «АГРОФИРМА «РУБЕЖ»	5,2	5,8	5,7	5,2	-4,7	-9,9
ООО «Озерки»	30,4	47,2	56,3	56,3	24,6	-5,8
ООО «ФЕРМЕРСКОЕ ХОЗЯЙСТВО «ДЕМЕТРА» БАТРАЕВА Ю.И.»	18,5	25,4	41,7	41,3	28,6	10,1
АО «Декабрист»	11,4	25,8	45,9	33,5	18,9	7,5
ООО «ДЕМЕТРА»	35,9	49,2	49,4	51,7	31,9	-4
ООО «РУСЬ»	23	10,3	4,1	6,99	4,3	-18,7
Колхоз имени 18 партсъезда	45,4	34,5	49,9	58,6	43,5	-1,9
ООО «САДКО»	12,9	12,2	14,4	46	13,9	1
Средняя рентабельность продаж	26,36	32,26	37,43	38,45	24,14	-2,22

Согласно таблице 4, крупнейшие организации агробизнеса области характеризуются различным уровнем рентабельности продаж, охватывающим широкий диапазон значений показателя – от 5 % до 80 %, следовательно, на 1 рубль прибыли от продаж приходилось от 0,05 до 0,8 руб. выручки. Среднеотраслевая рентабельность находилась на

уровне 25-40 %. В 2020-2022 гг. наблюдалась тенденция роста показателя, максимальное значение которого наблюдалось в 2022 году. Однако в 2023 году произошло существенное снижение рентабельности, значение которой стало ниже, чем в начале анализируемого периода на 2 %. Причины отрицательной динамики показателя в 2023 году были рассмотрены выше. Абсолютный прирост рентабельности продаж крупнейших предприятий АПК региона представлен на рисунке 2.

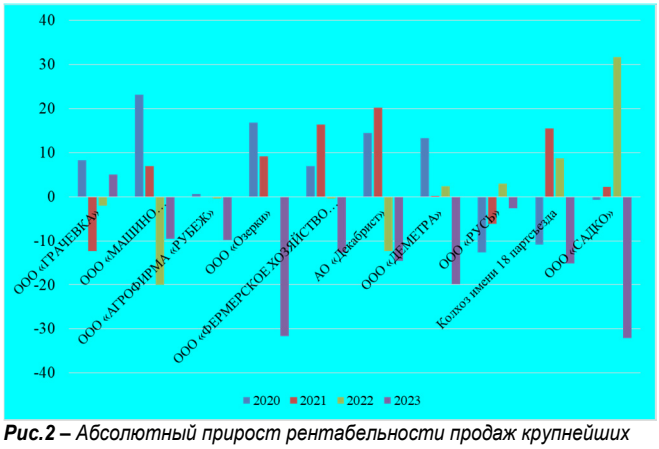


Рис.2 – *Абсолютный прирост рентабельности продаж крупнейших организаций агропромышленного комплекса Саратовской области за 2020-2023 гг., %*

Согласно рисунку, наблюдалась нестабильная динамика показателей рентабельности продаж организаций. По большинству организаций наибольший рост показателя наблюдался в 2020 году по сравнению с 2019 годом, наибольшее снижение в 2023 году по сравнению с 2022 годом. При этом снижение рентабельности продаж в 2023 году оказалось более существенным, чем в период пандемии коронавируса.

Для получения более полного понимания подобной нестабильной динамики рентабельности продаж целесообразно проведение факторного анализа. В качестве объекта факторного анализа была выбрана наиболее крупная организация агробизнеса – ООО «Грачевка». С помощью анализа было установлено влияние на рентабельность продаж данной организации следующих факторов:

– выручки;

– себестоимости;

– коммерческих расходов;

– управленческих расходов.

Факторная модель, охватывающая вышеперечисленные факторы, является комбинированной и имеет следующий вид:

$$Рп = \frac{В - С - КР - УР}{В},$$

где В – выручка;

С – себестоимость;

КР – коммерческие расходы;

УР – управленческие расходы.

Для оценки влияния факторов на результативный показатель был использован метод цепной подстановки. Исходные данные для анализа представлены в таблице 5.

Таблица 5

Финансовые показатели ООО «ГРАЧЕВКА» за 2022-2023 гг., млн. руб.

Наименование показателя	2022	2023	Изменения
Выручка, млн. руб.	1 754	4 730	2 976
Себестоимость, млн. руб.	491	1 023	532
Коммерческие расходы, млн. руб.	79	87	8
Управленческие расходы, млн. руб.	139	173	34
Рентабельность продаж, руб. / руб.	0,60	0,73	0,13

Рентабельность продаж базисного (2022 года) равна:

$Рп_0$ = (1 754 – 491 – 79 – 139) / 1 754 = 0,6 руб. / руб.

Рентабельность продаж отчетного (2023 года) равна:

Рп1 = (4 730 – 1 023 – 87 – 173) / 4 730 = 0,73 руб. / руб.

Изменение рентабельности продаж за счет изменения выручки составило:

ΔРп(В) = ((4 730 – 491 – 79 – 139) / 4 730) – ((1 754 – 491 – 79 – 139) / 1 754) = 0,25 руб. / руб.

Изменение рентабельности продаж за счет изменения себестоимости составило:

ΔРп(С) = ((4 730 – 1 023 – 79 – 139) / 4 730) – ((4 730 – 491 – 79 – 139) / 4 730) = -0,11 руб. / руб.

Изменение рентабельности продаж за счет изменения коммерческих расходов:

ΔРп(КР) = ((4 730 – 1 023 – 87 – 139) / 4 730) – ((4 730 – 1 023 – 79 – 139) / 4 730) = -0,0017 руб. / руб.

Изменение рентабельности продаж за счет изменения управленческих расходов:

ΔРп(УР) = ((4 730 – 1 023 – 87 – 173) / 4 730) – ((4 730 – 1 023 – 87 – 139) / 4 730) = -0,007 руб. / руб.

Общее изменение рентабельности продаж составило:

ΔРп = ΔРп(В) + ΔРп(С) + ΔРп(КР) + ΔРп(УР) = 0,25 – 0,11 – 0,0017 – 0,007 = 0,13 руб. / руб.

Наглядно влияние рассмотренных факторов представлено на рисунке 3.

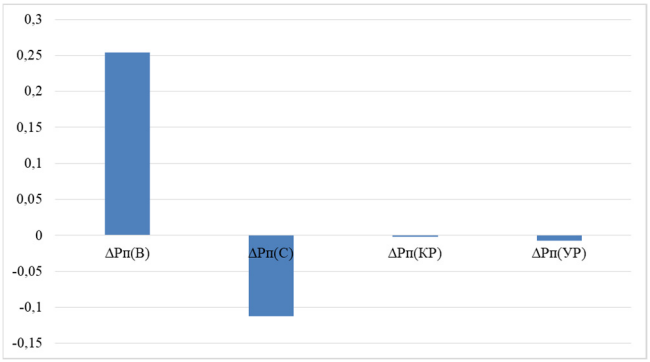


Рис. 3 – *Влияние факторов на рентабельность продаж ООО «ГРАЧЕВКА», руб. / руб.*

Согласно рис. 3, наибольшее положительное влияние на изменение рентабельности продаж ООО «ГРАЧЕВКА» оказывало изменение выручки, которое составило 0,25 руб. / руб. Изменение остальных факторов, к которым относились себестоимость, коммерческие расходы и управленческие расходы, оказывало отрицательное влияние на изменение результативного показателя. Среди них наибольшее отрицательное влияние на рентабельность продаж организации оказывало изменение себестоимости, которое составило -0,11 руб. / руб.

Таким образом, исходя из проведенного факторного анализа, направлениями повышения рентабельности продаж организаций АПК Саратовской области должны стать увеличение выручки и снижение себестоимости сельхозпроизводства. Традиционными способами увеличения выручки и снижения себестоимости являются расширение ассортимента, улучшение качества продукции, пересмотр ценообразования, стимулирование сбыта продукции, рациональное использования ресурсов производства, внедрение энергосберегающих технологий, использование лизинга и снижение затрат на амортизацию. Однако наиболее эффективными современными способами увеличения производства и оптимизации затрат выступает развитие цифровых и биотехнологий, которые можно объединить в следующие перспективные направления:

– технология точных данных;

– предварительное обнаружение патологий развития агрокультур;

– оценка уровня продуктивности полей;

– разделение клиентской базы на сегменты;

– индивидуализация сельхозпродукции пот определенного потребителя;

– моделирование уровня прибыльности;

– менеджмент затрат;

– использование биопрепаратов (лизин-хлорид, клейковина, кормовые добавки) [12].

Примером реализации технология точных данных является цифровое решение, рассматривающее поле в качестве совокупности отдельных участков с разными характеристиками, например, содержанием химических элементов, уровнем влаги, рельефом. Это позволяет реализовывать индивидуальный подход в выращивании большого количества агрокультур, направленный на учет главных особенностей каждого из вида растений, от которых подчас завит не сохранение их урожайности. Для точного внесения материалов (удобрений, средств защиты растений) на каждом участке поля используются сенсорное оборудование, электронные устройства для регулировки и контроля работы техники с использованием GPS/ГЛОНАСС-навигации, автоматизированное управление навесными и прицепными орудиями [11].

Эффективность продаж во многом зависит от правильного таргетирования, а оно традиционно осуществляется на основе сегментации клиентов. Существующие сегодня AgTech-инструменты, представляющие программные и аппаратные обеспечения, позволяют выявить наиболее перспективных клиентов, определить приоритетные направления при работе с каждым и ответить на самые важные их вопросы.

Кроме этого, AgTech-инструменты для АПК охватывают следующие технологические возможности. Сельскохозяйственные роботы – помогают автоматизировать посадку, сбор урожая и борьбу с сорняками. Они экономят время, точны и сокращают трудозатраты.

Сельскохозяйственные дроны – беспилотники оснащены датчиками и камерами, обеспечивающими обзор земли сверху. Они помогают мониторить состояние посевов, оценивать почву и оптимизировать стратегии управления фермой.

Программное обеспечение для сельского хозяйства – интегрирует аналитику данных, управление фермой и системы поддержки принятия решений. Оно помогает оптимизировать каждую часть фермерской операции.

Наземные датчики – предлагают программно-аппаратные решения для мониторинга почвенных условий: влажности, температуры, электропроводности.

Инструменты на основе искусственного интеллекта (AI) и машинного обучения – помогают анализировать данные, прогнозировать урожайность, обнаруживать болезни и автоматизировать рутинные задачи.

Заключение

В заключении стоит отметить, что Саратовская область играет важную роль в обеспечении рентабельности сельского хозяйства страны, являясь крупнейшим агропромышленным регионом. Согласно отчетам о ходе выполнения государственной программы Саратовской области «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Саратовской области», наблюдался достаточно высокий уровень достижения установленных целевых показателей, что свидетельствует в пользу эффективности сельского хозяйства региона.

Негативным моментом в реализации поставленных целей государственной программы является факт превышения темпов роста заработной платы в сельском хозяйстве региона над темпами роста производства, что при сохранении тенденции может существенно снижать эффективность деятельности. Однако размер заработной платы все же существенно ниже средней оплаты труда по стране, что является причиной отсутствия мотивации в работе.

Литература

1. Кельчевская Н.Р. *Развитие ресурсного потенциала регионального агропромышленного комплекса*: Монография. Москва: Издательство «Креативная экономика». 2021. 128 с. https://doi.org/10.18334/9785912923975

2. Минаков И.А., Смагин И.А. *Экономика агропромышленного комплекса*: Учебное пособие. Санкт-Петербург: Лань. 2024. 320 с. EDN NFJUTU.

3. Мадышев И.Ш., Файзрахманов Р.Н., Камалдинов И.Н. Эффективность кормовых добавок в животноводстве // *Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана*. 2017. Т. 232, №4. С. 105–108. EDN ZVRHSV.

4. Трухачев В.И., Бинатов Ю.Г., Герасимов А.Н., Скрипниченко Ю.С. Конкурентоспособность российского сельского хозяйства: сущность, тенденции и перспективы // *Экономика и предпринимательство*. 2015. № 11-1(64). С. 528-534. EDN VCKZUL

5. Бабанская, А.С. Сравнительный анализ эффективности организаций растениеводства с учетом экологических характеристик // Экономика сельского хозяйства России. 2022. № 9. С. 16-24. https://doi.org/10.32651/229-16

6. Русаков Я.Е., Каткова Е.А., Катков Ю.Н. Развитие агробизнеса в Саратовской области: перспективы повышения экономической устойчивости фермерских хозяйств // *Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии*. 2024. № 6. С. 191-202 https://doi.org/10.26897/0021-342X-2024-6-191-202

7. Экспортный профиль региона: Саратовская область. URL: https://agraryplus.ru/wp-content/uploads/2021/07/saratov_22.07.2021.pdf (Дата обращения: 24.12.2024)

8. Посевная в условиях санкций: для саратовских аграриев дорожает все, кроме топлива: Экспортный профиль региона: Саратовская область. URL: https://yandex.ru/turbo/business-vector.info/s/posevnaya-v-usloviyah-sankcij-139033/ (Дата обращения: 24.12.2024)

9. Отчеты о ходе реализации государственной программы Саратовской области «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Саратовской области» за 2021-2024 гг. URL: https://www.minagro.saratov.gov.ru/targetedprograms/ (Дата обращения: 24.12.2024)

10. Саратовский регион может стать крупнейшим логистическим центром страны. URL: https://saratov24tv.turbopages.org/turbo/saratov24.tv/s/news/saratovskiy-region-mozhet-stat-krupneyshim-logisticheskim-tsentrom-strany/ (Дата обращения: 24.12.2024)

11. Секретный ингредиент: как лизин сделает Россию агропромышленным лидером [Электронный ресурс] / *РБК Тренды: [сайт]*. URL: https://trends.rbc.ru/trends/futurology/60cc563e9a7947c4f9f7847c (Дата обращения: 24.12.2024)

12. 7 эффективных агротехнологических приемов для преобразования сельскохозяйственного бизнеса и повышения продаж. URL: https://www.agroinvestor.ru/business-pages/37221-7-effektivnykh-agrotekhnologicheskikh-priemov-dlya-preobrazovaniya-selskokhozyaystvennogo-biznesa-i/award.agroinvestor.ru/award.agroinvestor.ru/award.agroinvestor.ru/ (Дата обращения: 24.12.2024)

13. Рынок труда, занятость и заработная плата. URL: https://rosstat.gov.ru/labor_market_employment_salaries (Дата обращения: 24.12.2024)

14. В 2023 году в Саратовской области введут в эксплуатацию 6,3 тыс. га орошаемых земель. URL: https://specagro.ru/news/202308/v-2023-godu-v-saratovskoy-oblasti-vvodyat-v-ekspluataciyu-63-tys-ga-oroshaemykh-zemel (Дата обращения: 24.12.2024)

15. Поддержка сельского хозяйства в Саратовской области. URL: https://svoefermerstvo.ru/mery-podderzhki/region/saratovskaya-oblast?status=individualnye-predprinimateli (Дата обращения: 24.12.2024)

Analysis of the economic efficiency of functioning of organizations of the agro-industrial complex of the Saratov region

Rusakov Ya.E.

Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy

The characteristic of the level of profitability of the agro-industrial complex of the Saratov region is given. The dynamics of profitability indicators of 10 largest agricultural enterprises in the region are analyzed, identifying the factors that have the greatest positive and negative impact on the efficiency of agribusiness organizations. A strategic vision has been formed regarding the economic efficiency of organizations of the agro-industrial complex of the Saratov region by identifying its advantages and disadvantages, which made it possible to determine the main prospects and reserves for increasing the profitability of agribusiness. Proposals have been developed to solve the most pressing problems that reduce the efficiency of the agro-industrial complex and increase the profitability of agricultural organizations, in particular, the development of digital and biotechnologies in the region.

Keywords: agro-industrial complex, agriculture, biotechnology, digital technology, economic efficiency, government support

References

1. Kelchevskaya N.R. Development of the resource potential of the regional agro-industrial complex: Monograph. Moscow: Creative Economy Publishing House. 2021. 128 p. https://doi.org/10.18334/9785912923975

2. Minakov I.A., Smagin I.A. Economics of the agro-industrial complex: Textbook. St. Petersburg: Lan. 2024. 320 p. EDN NFJUTU.
3. Madyshev I.Sh., Fayzrakhmanov R.N., Kamaltdinov I.N. Efficiency of feed additives in animal husbandry // Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman. 2017. Vol. 232, No. 4. Pp. 105–108. EDN ZVRHSV.
4. Trukhachev V.I., Binatov Yu.G., Gerasimov A.N., Skripnichenko Yu.S. Competitiveness of Russian agriculture: essence, trends and prospects // Economy and entrepreneurship. 2015. No. 11-1 (64). P. 528-534. EDN VCKZUL
5. Babanskaya, A.S. Comparative analysis of the efficiency of crop production organizations taking into account environmental characteristics // Economics of Agriculture of Russia. 2022. No. 9. P. 16-24. https://doi.org/10.32651/229-16
6. Rusakov Ya.E., Katkova E.A., Katkov Yu.N. Development of agribusiness in the Saratov region: prospects for increasing the economic sustainability of farms // Bulletin of the Timiryazev Agricultural Academy. 2024. No. 6. P. 191-202 https://doi.org/10.26897/0021-342X-2024-6-191-202
7. Export profile of the region: Saratov region. URL: https://agraryplus.ru/wp-content/uploads/2021/07/saratov_22.07.2021.pdf (Accessed: 24.12.2024)
8. Sowing under sanctions: for Saratov farmers, everything is becoming more expensive except fuel: Export profile of the region: Saratov region. URL: https://yandex.ru/turbo/business-vector.info/s/posevnaya-v-usloviyah-sankcij-139033/ (Accessed: 24.12.2024)
9. Reports on the progress of the implementation of the state program of the Saratov region "Development of agriculture and regulation of agricultural products, raw materials and food markets in the Saratov region" for 2021-2024. URL: https://www.minagro.saratov.gov.ru/targetedprograms/ (Accessed: 24.12.2024)
10. The Saratov region can become the largest logistics center in the country. URL: https://saratov24tv.turbopages.org/turbo/saratov24.tv/s/news/saratovskiy-region-mozhet-stat-krupneyshim-logisticheskim-tsentrom-strany/ (Accessed: 24.12.2024)
11. Secret ingredient: how lysine will make Russia an agro-industrial leader [Electronic resource] / RBC Trends: [website]. URL: https://trends.rbc.ru/trends/futurology/60cc563e9a7947c4f9f7847c (Accessed: 24.12.2024)
12. 7 effective agro-technological techniques for transforming agricultural business and increasing sales. URL: https://www.agroinvestor.ru/business-pages/37221-7-effektivnykh-agrotekhnologicheskikh-priemov-dlya-preobrazovaniya-selskokhozyaystvennogo-biznesa-i/award.agroinvestor.ru/award.agroinvestor.ru/award.agroinvestor.ru/ (Accessed: 24.12.2024)
13. Labor market, employment and wages. URL: https://rosstat.gov.ru/labor_market_employment_salaries (Accessed: 24.12.2024)
14. In 2023, 6.3 thousand hectares of irrigated land will be put into operation in the Saratov region. URL: https://specagro.ru/news/202308/v-2023-godu-v-saratovskoy-oblasti-vvodyat-v-ekspluataciyu-63-tys-ga-oroshaemykh-zemel (Accessed: 24.12.2024)
15. Support for agriculture in the Saratov region. URL: https://svoefermerstvo.ru/mery-podderzhki/region/saratovskaya-oblast?status=individualnye-predprinimateli (Accessed: 24.12.2024)

Отдельные вопросы исследования рынка керамических изоляторов в современных условиях

Рыбина Инна Александровна,
кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры операционного и отраслевого менеджмента, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, innarybina@yandex.ru

Калинин Александр Алексеевич
студент факультета «Высшая школа управления», Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Kalinin.Alexander2004@yandex.ru

Зайцев Максим Евгеньевич
студент факультета «Высшая школа управления», Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, max280804@mail.ru

В статье рассматриваются некоторые аспекты, связанные с анализом рынка керамических изоляторов в контексте развития промышленного комплекса. Основное внимание уделяется использованию керамических изоляторов в таких отраслях как электроэнергетика, промышленность, железнодорожный транспорт, строительство инфраструктурных объектов. Потенциал роста промышленного комплекса обуславливает увеличение возможностей применения инновационных материалов с целью повышения технических свойств изделий, снижения себестоимости и улучшения качества продукта. Изоляторы способны поддерживать стабильную работу оборудования в условиях повышенных напряжений и агрессивных сред, что особенно критично в высоковольтных установках, силовой электронике и системах распределения энергии. В данном исследовании проведен анализ ключевых стейкхолдеров рынка керамических изоляторов, выявлены точки роста данного рынка благодаря таким сферам, как медицина, фармацевтика, электрические автомобили, зарядные устройства для них и другие.

Ключевые слова: рынок, керамические изоляторы, промышленный комплекс, стейкхолдеры, стратегия развития, инновационные материалы

Введение

Стратегическим направлением развития национальной экономики выступает формирование эффективного, самодостаточного промышленного комплекса, который аккумулирует множество отраслей и направлений. Взаимодействие отраслей внутри промышленного комплекса создает дополнительный синергетический эффект, благодаря которому создается система стратегической безопасности национальной экономики [8]. В современных условиях развитие энергетической отрасли, машиностроения, электрооборудования, железнодорожной электрификации играет особо значимую роль в формировании эффективного промышленного комплекса [12], поэтому исследование рынка керамических изоляторов приобретает особую актуальность.

Изоляторы являются необходимым компонентом, без которого не обойтись в электротехнике и электронике, так как они гарантируют безопасное и эффективное использование энергетических систем. Основная функция изоляторов заключается в диэлектрической прочности, что обеспечивает эффективное функционирование оборудования при наличии превышенных напряжений и агрессивных сред. Изоляторы, благодаря высокой диэлектрической прочности, способны поддерживать стабильную работу оборудования в условиях повышенных напряжений и агрессивных сред, что особенно критично в высоковольтных установках, силовой электронике и системах распределения энергии [6].

Промышленные изоляторы служат для создания непроводящих электрический ток интерфейсов между электронными элементами, а также для изоляции от внешних токов предохранителей. Поскольку керамика затвердевает и принимает свое окончательное, стабильное, твёрдое состояние в результате обжига в печи, имеется возможность придать изделию любую форму, вкупе с превосходной долговечностью и термостойкостью. В связи с этим керамические изоляторы являются неотъемлемым элементом в узлах промышленного электрооборудования, так как могут отвечать разнообразным техническим заданиям. Керамические изоляторы имеют ряд преимуществ перед стеклянными альтернативами, высокая производительность во влажной и теплой среде, устойчивость к тепловому удару и к механическим повреждениям во время транспортировки и установки. Данные преимущества делают керамические изоляторы гибким решением, которое можно применять в любом климате, что особенно актуально в разнообразном климате Российской Федерации.

Керамические изоляторы являются важными компонентами электроэнергетической системы, обеспечивающими безопасность и надёжность передачи электроэнергии.

Рынок керамических изоляторов для предохранителей в России развивается под влиянием нескольких ключевых факторов, среди которых можно отметить расширение энергетической инфраструктуры, увеличение объемов промышленного производства, высокая конкуренция, технологический прогресс.

Результаты исследования

Рынок керамических изоляторов развивается под влиянием следующих тенденций: с одной стороны, он подвержен росту спроса на энергоэффективные решения и развитие инфраструктуры, активное строительство метрополитена, политика электрификации общественного транспорта, а с другой стороны, сложная геополитическая обстановка, зависимость от импорта на фоне валютных колебаний, воздействие санкций, а также несмотря на рост внутреннего производства, в России сохраняется высокая зависимость от импорта, в первую очередь из Китая и стран Азии [5].

В целях исследования рынка керамических изоляторов в России имеет смысл рассмотреть более конкретно отрасли потребления керамических изоляторов, в целях выявления его потенциала:

1. Энергетика, является потребителем керамических изоляторов номер один, оказывающее наибольшее влияние на рынок, потребляя

60% изоляторов. Керамические изоляторы используются в линях электропередач, подстанциях и трансформаторах.

В январе 2025 года правительство РФ утвердило Генеральную схему развития электроэнергетики до 2042 года, согласно плану, закладывается среднегодовой прирост потребления электроэнергии в 3% в 2025 году и в 1,3% после 2025 года [1].



*Рисунок 1 – Потребление электроэнергии в трлн. кВт*ч и изменение потребления электроэнергии в процентах (составлено авторами на основании [1, 12])*

За последние 6 лет, с 2019 по 2024 год, средний прирост потребления электроэнергии составил 1,38% в год. Согласно генеральной схеме развития электроэнергетики за следующие 6 лет ожидается прирост в среднем на 1,58% в год. Ускорение темпа прироста потребления электроэнергии означает увеличение темпа надобности новой инфраструктуры, такой как: линии электропередач, подстанции и трансформаторы. Данные объекты инфраструктуры занимают первое место по объёму потребления керамических изоляторов, на них приходится 60–70% рынка [1]. Что позволяет спрогнозировать повышенный спрос на керамические изоляторы в данном секторе.

2. Железнодорожный транспорт, имеет долю в 20% рынка. Керамические изоляторы используются для электрификация имеющегося железнодорожного (ж/д) полотна, а также при укладке нового электрифицированного полотна.

По состоянию на 2022 год в России электрифицировано 51,7% ж/д полотна, в рамках стратегического вывода путевого комплекса на нормативный уровень до 2035 года, привлекается 1,14 трлн руб., что позволит увеличить долю электрифицированных путей до 60–65% [2, 3, 9].

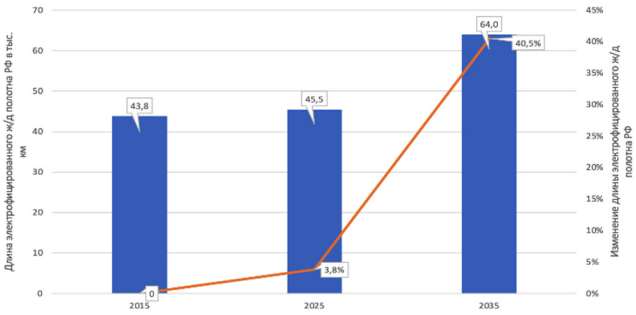


Рисунок 2 – Длина электрифицированного ж/д полотна РФ в тыс. км и изменение длины полотна в процентах относительно предыдущего периода (составлено авторами на основании [2,3])

На фоне медленной электрификации ж/д полотна за последние 10 лет, уровень электрификации в 2015 году составлял 51,1%, потенциальное увеличение доли электрифицированного полотна за следующие 10 лет до 60–65% вызовет повышенное потребление керамических изоляторов. Железнодорожный транспорт как сектор является вторым крупнейшим потребителем керамических изоляторов, занимая 15–20% рынка [5].

3. Промышленность, имеет долю 15% рынка. Керамические изоляторы используются в машиностроении, нефтегазовом секторе и металлургии. В промышленном секторе керамические изоляторы используются в нефтегазовой отрасли для защиты оборудования на арктических месторождениях. В нефтегазовой отрасли ожидаются рекордные инвестиции в арктические месторождения, более 30 трлн рублей до 2035 года. Международное энергетическое агентство ожидает наращивание добычи нефти на арктических месторождениях с 14% по состоянию на 2024 год до 17% к 2030 году [8, 10].

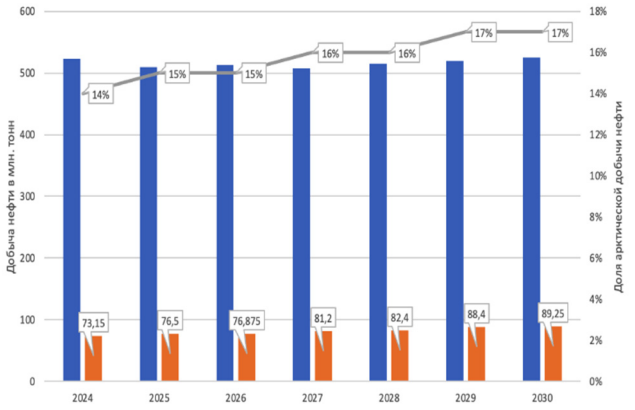


Рисунок 3 - Добыча нефти на территории РФ в млн. тон, доля арктической добычи в процентах, показатели арктической добычи в млн. тон. (составлено авторами на основании [1, 4, 10, 15])

Несмотря на стагнацию общего объёма добываемой нефти, увеличивается доля добываемой нефти на арктических месторождениях в следующие 5 лет на 22% что в свою очередь вызовет рост спроса на керамические изоляторы [15]. Промышленность как сектор является третьим крупнейшим потребителем керамических изоляторов, занимая 10–15% рынка.

4. Прочее, 5% от рынка керамических изоляторов: к этому сектору можно отнести электролинии, зарядные станции для электротранспорта.

В рамках национального проекта “Жилье и городская среда” поставлена цель модернизации рекордных 40% городской сети по всей стране до 2040 года. В рамки данной модернизации входят в том числе низко, средневольтные электросети, для которых требуются керамические изоляторы. Помимо этого, в планах у группы “Россетти” установить 12000 новых электрозарядных станций. Так как раздел «прочее» занимает наименьшую долю рынка и является сложным для оценки, при окончательных расчётах значение будет усреднено с остальными секторами [5, 11].

На основании выше приведенной информации можно сказать, что рынок керамических изоляторов имеет потенциал для роста. Несмотря на незначительный потенциальный прирост в секторе электроэнергетики в 0,2% в год, 10% до конца 2030 года, наблюдается потенциал для активного роста в других секторах, активная электрификация ж/д полотна повысит спрос на керамические изоляторы на 20%, промышленность потребует на 22% больше керамических изоляторов до 2030 года. Данная информация позволят рассчитать, что рынок керамических изоляторов имеет потенциал роста 14% до конца 2030 года [5, 6].

Далее рассмотрим структуру рынка электрических изоляторов, которые состоят из стеклянных изоляторов, керамических и полимерных.

Стеклянные изоляторы доминируют на рынке в стоимостном выражении - 42,1% рынка, по объёму - 60,8% рынка. Керамические изоляторы занимают второе место по занимаемой доли рынка в стоимостном выражении и объёме. Полимерные изоляторы, также называемые композитными, являются новой технологией, они занимают наименьшую долю рынка, а также являются особыми изделиями, выпускаемыми мелкосерийно для сверх особых задач. Керамические изоляторы, имеют ряд преимуществ и являются наиболее перспективными на фоне стеклянных и полимерных изоляторов, что гарантирует дальнейшее укрепление их позиции на рынке.

Главная страна по объёму импорта – Китай, 55% от общего объёма импорта, при этом 62,2% приходится на дешевый сегмент. Главная страна по объёму экспорта – Казахстан, 36% от общего объёма экспорта, остальными рынками сбыта также являются страны СНГ [6].

Важным аспектом исследования рынка керамических изоляторов выступает анализ стейкхолдеров, субъектов рынка [7]. На рынке керамических изоляторов можно выделить несколько ключевых стейкхолдеров:

1. Крупные производители керамических изоляторов – крупные предприятия, занимающиеся производством и реализацией керамических изоляторов. Их интересы включают в себя увеличение объёмов производства, снижение себестоимости продукции, повышение качества и конкурентоспособности. Такие компании работают в отдельном сегмента рынка, представленном несколькими игроками. Лидером по выручке является АО "ЭЛЕКТРОКЕРАМИКА" (420 млн руб.), следом идут ООО "ГЖЕЛЬСКИЙ ЗАВОД ЭЛЕКТРОИЗОЛЯТОР" (389 млн руб.) и ООО "ОБЪЕДИНЕННАЯ ФАРФОРОВАЯ КОМПАНИЯ" (349 млн руб.). По объему активов первое место занимает АО "Арматурно-изоляторный завод" (1 299 млн руб.), что указывает на значительную ресурсную базу и возможность масштабного производства [14].

2. Мелкие производители. Такие предприятия работают в своём сегменте рынка, где более мелкие игроки конкурируют между собой, признавая лидерство за тремя вышеперечисленными гигантами. Такие компании являются более гибкими и адаптивными, однако лишены финансовых преимуществ и долгосрочных контрактов, например, компании с наименьшими финансовыми показателями – ООО "КЕРАМИКА" (выручка 4 тыс. руб.) и ООО "РАДИОКЕРАМИКА-ГЖЕЛЬ" (302 тыс. руб.) [14].

3. Потребители керамических изоляторов – предприятия и организации, использующие керамические изоляторы в своей деятельности («Росэнергоатом», «Силовые машины», «РЖД»). Их интересы связаны с обеспечением надёжности и безопасности электроэнергетических систем, снижением затрат на эксплуатацию и обслуживание.

4. Регуляторные органы. Государственные и муниципальные органы, регулирующие деятельность в области электроэнергетики (Министерство энергетики РФ, ФАС России, Ростехнадзор, Росстандарт, Региональные энергетические комиссии).

5. Научные учреждения – организации, занимающиеся исследованиями и разработками в области керамических изоляторов (ВНИИЭМ, НИЦ «Строительство», НИУ «МИЭТ»). Их интересы заключаются в развитии новых технологий, повышении эффективности производства и улучшении качества продукции.

Взаимодействие между стейкхолдерами осуществляется через различные каналы коммуникации и сотрудничества. Производители и потребители взаимодействуют напрямую, заключая договоры на поставку продукции. Регуляторные органы устанавливают требования и стандарты, которые должны соблюдать производители. Научные учреждения проводят исследования и разработки, которые используются производителями для улучшения качества и конкурентоспособности своей продукции.

Интересы стейкхолдеров данного рынка, как и любого другого, часто противоречат друг другу, что представлено на рисунке 4 в виде карты ключевых стейкхолдеров.

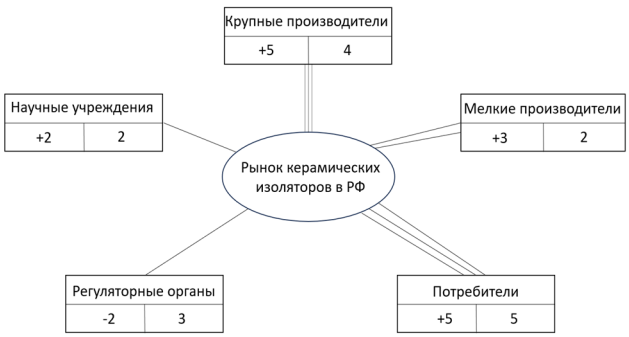


Рисунок 4 – Карта ключевых стейкхолдеров российского рынка керамических изоляторов

Например, производители заинтересованы в снижении себестоимости продукции, что может привести к снижению качества. Потребители, напротив, заинтересованы в высоком качестве продукции, которое может быть достигнуто за счёт увеличения себестоимости. Регуляторные органы стремятся обеспечить безопасность и надёжность энергосистемы, что требует соблюдения определённых стандартов и требований.

Основной промышленный центр производства керамических изоляторов – Московская область и Москва (всего 11 компаний из 21, более 50%). В других регионах присутствуют локальные производители, вероятно, ориентированные на внутренний рынок, что демонстрирует рисунок 5.

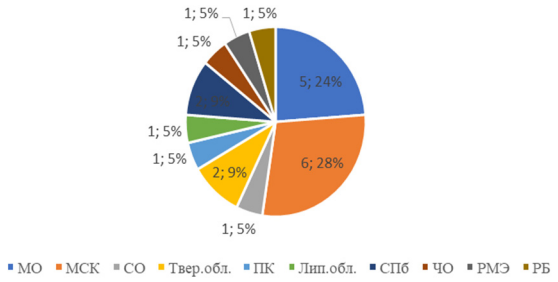


Рисунок 5 – Распределение производителей керамических изоляторов по регионам Российской Федерации [5, 6]

На российском рынке керамических изоляторов наблюдается заметная динамика, обусловленная растущими требованиями к качеству и надёжности электротехнического оборудования. Однако в сложившейся макроэкономической ситуации некоторые игроки сталкиваются с вызовами в логистике и доступности сырьевых ресурсов, что создаёт определённые барьеры для стабильного роста.

Заключение

На российском рынке керамических изоляторов наблюдается заметная динамика, обусловленная растущими требованиями к качеству и надёжности электротехнического оборудования. Однако в сложившейся макроэкономической ситуации некоторые игроки сталкиваются с вызовами в логистике и доступности сырьевых ресурсов, что создаёт определённые барьеры для стабильного роста.

Рынок керамических изоляторов, как и любой другой рынок, развивается под воздействием определенных тенденций: рост внутреннего производства, снижение зависимости от импорта, увеличивающийся объём госзакупок помогает привлекать новые средства в отрасль, рост ключевых отраслей потребления (потенциальный рост энергетики, железнодорожного транспорта, промышленности вызовет повышение спроса на 14% до 2030 года). Однако, стоит отметить, что более половины материалов для производства импортируются из стран Азии, Индия и Китай, это делает цепочки поставок уязвимыми в условиях текущей геополитической обстановки, российская отрасль керамических изоляторов отстаёт в новых, технологичных сегментах таких как композитные изоляторы, кроме того, высокая конкуренция с китайским производителями и неустойчивость валютных курсов формирует угрозы и неопределенность развития рынка керамических изоляторов [13].

Но несмотря на сложности, потенциал рынка керамических изоляторов все же имеет тенденцию к росту за счет расширения их использования, в том числе в фармацевтической и медицинских отраслях при производстве стерильных лекарств, вакцин и медицинских устройств, а также в вакуумных приложениях, например, для стерилизации и клинического лабораторного оборудования. Расширение существующей инфраструктуры передачи и распределения электроэнергии и развертывание зарядных станций для электромобилей также потенциально увеличивают возможности применения керамических изоляторов [11]. Производители всё чаще используют роботизированные системы и технологию 3D-печати для производства сложных керамических компонентов, что существенно будет влиять на доступность данных изделий.

Литература

1. Распоряжение Правительства РФ от 30 декабря 2024 г. No 4153-р Генеральная схема размещения объектов электроэнергетики до 2042 года [Электронный ресурс] URL: http://static.government.ru/media/files/Rwf9Akjf5FwAnustDEL2m7PEv

2. Распоряжение Правительства РФ от 27.11.2021 N 3363-р (ред. от 06.11.2024) О Транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года [Электронный ресурс] URL: https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=489969&dst=100194#936TvcUEru1g5WTw

3. Постановление Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федераций о перспективах развития железнодорожного транспорта [Электронный ресурс] URL: http://council.gov.ru/media/documents/pdf/78mlIeQ6rcspOjlrvGChmqDGD8mO

4. Указ Президента Российской Федерации о Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года (В редакции указов Президента Российской Федерации от 12.11.2021 № 651, от 27.02.2023 № 126) [Электронный ресурс] URL: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbod

5. Анализ рынка керамических изоляторов в России - 2023. Показатели и прогнозы [Электронный ресурс] URL: https://marketing.rbc.ru/research/42920/?ysclid

6. Анализ рынка керамических изоляторов в России 2025 | Маркетинговое исследование рынка РФ [Электронный ресурс] URL: https://tebiz.ru/mi/rynok-keramicheskikh-izolyatorov-v-rossii?ysclid

7. Антипин А.Д., Рыбина И.А. Анализ взаимодействия со стейкхолдерами в процессе подготовки и проведения детских спортивных соревнований // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2024. – № 4-1. – С. 5-11

8. Гончарова М.А., Журавлева О.В., Ломакин С.С., Рыбина И.А. Промышленные особые экономические зоны как институт развития национальной экономики // Аудиторские ведомости. – 2024. - № 3. – С. 168-177

9. Дривольская Н. А., Чеченова Л. М., Егоров Ю. В. Электрификация как одно из направлений стратегии развития железнодорожного транспорта России // Вестник евразийской науки. 2019. №3. [Электронный ресурс] URL: https://cyberleninka.ru/article/n/elektrifikatsiya-kak-odno-iz-napravleniy-strategii-razvitiya-zheleznodorozhnogo-transporta-rossii

10. Коржубаев А.Г., Филимонова И.В., Эдер Л.В. Современное состояние и прогноз развития нефтегазового комплекса России на ближайшие десятилетия XXI века с учётом международных тенденций // Нефтегазовая геология. Теория и практика. 2007. [Электронный ресурс] URL: URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennoe-sostoyanie-i-prognoz-razvitiya-neftegazovogo-kompleksa-rossii-na-blizhayshie-desyatiletiya-xxi-veka-s-uchyotom

11. Размер и доля рынка электрических изоляторов, тенденции роста до 2030 года [Электронный ресурс] URL: https://www.researchnester.com/ru/reports/electric-insulator-market

12. Рыбина И.А., Макаров О.А. Основные аспекты стратегии развития электроэнергетической отрасли до 2035 года // Международная научно–практическая конференция «Взаимодействие науки и бизнеса». – М.: Издательство «Научный консультант», 2016. – С. 78–84

13. Рыбина И.А., Гончарова М.А., Ломакин С.С. Инструменты оптимизации цепи поставок промышленных предприятий в условиях санкционного давления // Вестник алтайской академии экономики и права. – 2024. - №7-2. – С. 336-343

14. Рейтинг организаций по выручке [Электронный ресурс] URL: https://www.testfirm.ru/rating/23

15. Чжуан Б. Российские арктические нефтегазовые ресурсы: современное состояние и перспективы развития // Образование и право. 2022. №5. [Электронный ресурс] URL: https://cyberleninka.ru/article/n/rossiyskie-arkticheskie-neftegazovye-resursy-sovremennoe-sostoyanie-i-perspektivy-razvitiya

Selected ceramic insulators market research questions in today's environment

Rybina I.A., Kalinin A.A., Zaytsev M.E.
Financial University under the Government of the Russian Federation

The article discusses some aspects related to the analysis of the ceramic insulators market in the context of the development of the industrial complex. The main focus is on the use of ceramic insulators in industries such as the electric power industry, industry, rail transport, and the construction of infrastructure facilities. The potential growth of the industrial complex leads to an increase in the possibilities of using innovative materials in order to increase the technical properties of products, reduce costs and improve product quality. Insulators are able to maintain stable operation of equipment in conditions of increased voltages and aggressive environments, which is especially critical in high-voltage installations, power electronics and energy distribution systems. This study analyzed the key stakeholders of the ceramic insulators market, identified the growth points of this market due to such areas as medicine, pharmaceuticals, electric cars, chargers for them and others.

Keywords: market, ceramic insulators, industrial complex, stakeholders, development strategy, innovative materials.

References

1. Order of the Government of the Russian Federation of December 30, 2024 No. 4153-r General scheme for the placement of electric power facilities until 2042 [Electronic resource] URL: http://static.government.ru/media/files/Rwf9Akjf5FwAnustDEL2m7PEv

2. Order of the Government of the Russian Federation of November 27, 2021 N 3363-r (as amended on November 6, 2024) On the Transport Strategy of the Russian Federation until 2030 with a forecast for the period until 2035 [Electronic resource] URL: https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=489969&dst=100194#936TvcUEru1g5WTw

3. Resolution of the Federation Council of the Federal Assembly of the Russian Federation on the prospects for the development of railway transport [Electronic resource] URL: http://council.gov.ru/media/documents/pdf/78mlIeQ6rcspOjlrvGChmqDGD8mO

4. Decree of the President of the Russian Federation on the Strategy for the Development of the Arctic Zone of the Russian Federation and Ensuring National Security for the Period up to 2035 (As amended by the decrees of the President of the Russian Federation of 12.11.2021 No. 651, of 27.02.2023 No. 126) [Electronic resource] URL: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbod

5. Analysis of the ceramic insulator market in Russia - 2023. Indicators and forecasts [Electronic resource] URL: https://marketing.rbc.ru/research/42920/?ysclid

6. Analysis of the ceramic insulator market in Russia 2025 | Marketing research of the Russian market [Electronic resource] URL: https://tebiz.ru/mi/rynok-keramicheskikh-izolyatorov-v-rossii?ysclid

7. Antipin A.D., Rybina I.A. Analysis of interaction with stakeholders in the process of preparation and holding of children's sports competitions // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. - 2024. - No. 4-1. - P. 5-11

8. Goncharova M.A., Zhuravleva O.V., Lomakin S.S., Rybina I.A. Industrial special economic zones as an institution for the development of the national economy // Audit statements. – 2024. - No. 3. – P. 168-177

9. Drivolskaya N. A., Chechenova L. M., Egorov Yu. V. Electrification as one of the directions of the development strategy of railway transport in Russia // Bulletin of Eurasian Science. 2019. No. 3. [Electronic resource] URL: https://cyberleninka.ru/article/n/elektrifikatsiya-kak-odno-iz-napravleniy-strategii-razvitiya-zheleznodorozhnogo-transporta-rossii

10. Korzhubaev A. G., Filimonova I. V., Eder L. V. Current state and forecast for the development of the oil and gas complex of Russia for the next decades of the 21st century, taking into account international trends // Oil and Gas Geology. Theory and Practice. 2007. [Electronic resource] URL: URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennoe-sostoyanie-i-prognoz-razvitiya-neftegazovogo-kompleksa-rossii-na-blizhayshie-desyatiletiya-xxi-veka-s-uchyotom

11. Size and share of the electrical insulators market, growth trends up to 2030 [Electronic resource] URL: https://www.researchnester.com/ru/reports/electric-insulator-market

12. Rybina I.A., Makarov O.A. Key aspects of the development strategy of the electric power industry up to 2035 // International scientific and practical conference "Interaction of science and business". – M.: Publishing house "Scientific consultant", 2016. – P. 78–84

13. Rybina I.A., Goncharova M.A., Lomakin S.S. Tools for optimizing the supply chain of industrial enterprises under sanctions pressure // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. – 2024. - No. 7-2. – P. 336-343

14. Rating of organizations by revenue [Electronic resource] URL: https://www.testfirm.ru/rating/23

15. Zhuang B. Russian Arctic oil and gas resources: current state and development prospects // Education and Law. 2022. No. 5. [Electronic resource] URL: https://cyberleninka.ru/article/n/rossiyskie-arkticheskie-neftegazovye-resursy-sovremennoe-sostoyanie-i-perspektivy-razvitiya

Развитие региональной инновационной системы и потенциал использования рабочей силы в условиях Индустрии 4.0

Симонин Павел Владимирович
к.э.н., доцент, доц. кафедры операционного и отраслевого менеджмента, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», pvsimonin@fa.ru,

Курбацкий Никита Владимирович
аспирант кафедры «Экономическая теория», ОУП ВО «Академия труда и социальных отношений».

Курбацкая Татьяна Борисовна
канд. психол. наук, доцент кафедры экономической теории и менеджмента, Российский университет транспорта (МИИТ), alterego123@yandex.ru

В статье проведено теоретическое обоснование развития региональной инновационной системы и дается анализ ресурсно-инновационного потенциала, который вероятно уменьшится из-за отсутствия достаточных расходов на инновации, создания патентных заявок, слабости исследовательских проектов и сотрудничества между университетами и инновационными компаниями и как следствие формирования неустойчивой сетевой интерактивной координации. Данная статья актуализирует вопросы технологических изменений на основе «тройной спирали» и «умной промышленности», «умного производства» объединяя экономические отношения и кооперационные связи в коллаборации с использованием рабочей силы, которые представлены в усовершенствованной модели в условиях индустрии 4.0

Ключевые слова: инновационная система, рабочая сила, человеческий капитал, автоматизация, роботизация, искусственный интеллект, индустрия 4.0, инвестиции, стратегия

Введение

Третья промышленная революция была основана на общепризнанных постулатах электронной и компьютерной автоматизации которая инициировала появление киберсистем Индустрии 4.0. В то же время человеческий капитал способствовал созданию инновационных решений и поэтому сегодня это уже не только созидательный, но и сверхчеловеческий капитал [23].

Однако при этом для отдельных стран важны не просто инвестиции, которые обеспечивают экономический рост в индустриализацию [28] но и в те процессы, которые приводят к «сдвигу…в сторону отраслей, требующих более интенсивного человеческого капитала» [25], что в значительной степени может повлиять на добавленную стоимость в промышленности [22]. Все это невозможно без сетевой интерактивной координации которая бы учитывала распространение и использование знаний для инновационного развития в ходе протекания хозяйственных и социальных процессов на основе специфических функций таких как: инфраструктурное обеспечение, стимулирование финансирования инновационных процессов и их экспертная оценка, восприятие политической поддержки проектов [17]. Однако в инновационных системах подобного типа до сих пор игнорируется процесс управления знаниями [19], вероятное появление высокотехнологических производств [12], использование стратегий, инвестирование в человеческий капитал [20], управление производственным и инновационным переоснащением [3] во взаимосвязи с наукой и образованием, государством и бизнесом. Несмотря на это в последнее время все больше расширяется и актуализируется внимание к изучению инновационной среды региона.

Методы и материалы

Исследование опирается на сочетание общенаучных и частнонаучных методов, включая: анализ, синтез, индукцию, дедукцию, диалектику, абстрагирование, моделирование. Авторами был применен системный подход в его самом общем виде, когда инновационная система рассматривалась с точки зрения «тройной спирали» во взаимосвязи с «умным» производством, производственным и человеческим капиталом. В то же время аналитическое обоснование и прогнозные модели потенциала инновационной системы осуществлялись на основе вторичных данных.

Результаты и обсуждение

Главной целью «тройной спирали» становится повышение эффективности развития инновационной деятельности за счет функционирования социально-экономической системы и усиления использования рабочей силы в инновационной системе.

Региональная инновационная система (РИС) - это органичная открытая структура, которая способствует технологическим изменениям в однородном регионе. Кроме того, это по сути институциональный механизм, в котором участвуют различные организации региона. Она основана на инновационных ресурсах региона и ориентирована на взаимодействие и кооперацию между промышленностью, учеными и научно-исследовательскими институтами в целях содействия инновационной деятельности [26]. Эта система должна быть основой для «умной промышленности» и «умного производства» [15] объединяя при этом эффективные экономические отношения и кооперационные связи. Для этого важно провести оценку ресурсного потенциала (табл.1).

Анализ показывает, что ресурсно-инновационный потенциал вероятно уменьшится из-за отсутствия достаточных расходов на инновации и которые по сути не обеспечивают создание патентных заявок из-за слабости исследовательских проектов и сотрудничества между университетами и инновационными компаниями [7] и как следствие нет эффективной сетевой интерактивной координации, основанной на индустрии 4.0.

Таблица 1

Оценка ресурсного потенциала РФ для развития инновационно-инвестиционной деятельности [10; 14]

Показатели	Годы						Эмпирические коэффициенты регрессии
	2015	2018	2019	2020	2021	2022	
Число совместных патентных заявок на изобретения отечественными заявителями (y)	1562	1108	1188	1032	940	903	b = -0,00194 a = 1742,8453
Наличие основных фондов по полной учетной стоимости (на конец года) млрд руб. (x)	160725	210941	349731	362192	400243	427395	
Уравнение регрессии (эмпирическое уравнение регрессии)	y = -0,00194 x + 1742,8453 Выборочный линейный коэффициент корреляции = -0,856 0,7 < r_{xy} < 0,9 высокая связь между признаками Связь между признаком Y и фактором X высокая и обратная (т.е. при увеличении наличия основных фондов число совместных патентных заявок на изобретения снижается) Коэффициент детерминации R^2= -0,856^2 = 0,7333						
Проверка значимости модели регрессии с использованием F-критерия Фишера	F=10,996 Табличное значение критерия со степенями свободы k_1=1 и k_2=4, $F_{табл}$ =7,7086 Фактическое значение F > $F_{табл}$, то коэффициент детерминации статистически значим, оценка уравнения регрессии статистически надежна						

Так, Б. Лундвалл в труде «Национальные системы инноваций» [27] указывал что международная конкурентоспособность чаще основана на инновациях. В то же время система инноваций должна формироваться как совокупность элементов и отношений, которые способствуют распространению новых знаний в процессе производства [13], однако это невозможно без использования рабочей силы соответствующего территориального образования и процесса цифровизации промышленности.

Например, ОАО «МТЗ» и ОАО «Пеленг», автоматизировали свои производственные процессы при помощи камер, сканеров штрих кодов и оборудования, основанного на цифровых технологиях [4]. В то же время АО «СУЭК» уже использовал целый ряд цифровых решений, которые охватывают ключевые направления бизнеса, диспетчеризацию и автоматизацию процессов на основе роботизации, искусственного интеллекта, IIOT и BIG DATA [9].

Однако А. Г. Аганбегян [1] придерживается позиции развития регионов России с позиции расширения возможностей использования (мобилизации) собственных ресурсов регионов и резервов увеличения инвестиций в регионы, проведения структурных реформ, необходимых для последующего социально-экономического роста [2]. Разумеется, для этого процесса важно совместно с заинтересованными сторонами обеспечить интеграцию и соучастие предприятий в разработке патентных заявок на изобретения.

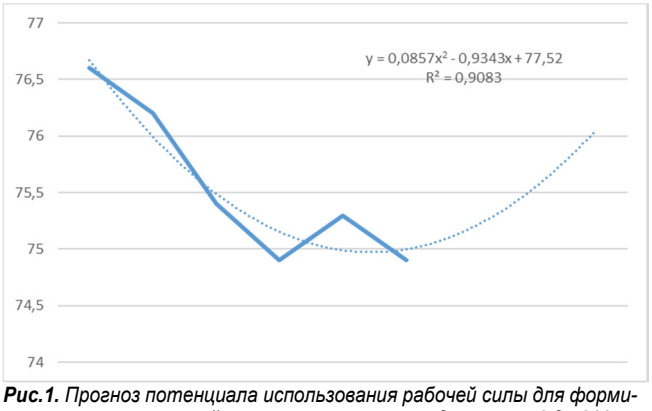


Рис.1. *Прогноз потенциала использования рабочей силы для формирования инновационной системы в условиях индустрии 4.0 до 2025 г.*

К примеру мировые компании, как правило, инвестируют в использование технологий 4.0 на этапе разработки новых продуктов, а также в логистику и управление цепочками поставок, в то время другие фирмы внедряют больше технологий в производство. Эти различия могут быть объяснены различной стратегией компаний. Поэтому глобальным компаниям необходимо ускорить разработку новых продуктов и повысить эффективность управления цепочкой создания стоимости, в то время как местным компаниям необходимо модернизировать свои производственные мощности, инвестируя в производство [24] при непосредственном использовании высокоинтеллектуальной рабочей силы которой в РФ достаточно для повышения эффективности применения человеческого капитала (рис.1).

Примером воплощения инноваций являются региональные инновационные кластеры, которые способствуют кардинальному улучшению условий инвестиционного климата в регионе на основе поддержки научно-технического развития отраслей (передовая энергетика и гибкая электроника) [29].



Рис. 2. *Модель сетевой интерактивной координации (региональная инновационная система (РИС) - «тройная спираль») основанная на индустрии 4.0 (адаптировано и расширено авторами) [5]*

Так, формирование программ инновационной деятельности чаще связано с проводимой национальной политикой в этой области, а, следовательно, государственная политика должна быть направлена на стимулирование инновационных кластеров. При этом подавляющее большинство таких программ открыты для кластеров любого типа, однако некоторые имеют свою специализацию [16]. Уточним, что

научно-техническое развитие отраслей, равно как и кластеров невозможно без интеллектуального производства - децентрализованной цифровой производственной сети, которая работает автономно и способной эффективно отслеживать деятельность в ответ на изменения окружающей среды и достижения стратегических целей [18].

Важной составляющей инвестиционной стратегии (до 2025 г.) выступает финансовая поддержка реального сектора, который объединяет промышленность, науку, а также сферы IT и высокотехнологичных инноваций что по сути определяет модель сетевой интерактивной координации (рис.2).

Таким образом, среди многих мер наиболее значимыми будет являться стимулирование инвестиций на основе предоставления гарантий инвесторам, зон высокотехнологического промышленного развития. В то же время основные меры для поддержки частных инвестиций в инфраструктуру должны осуществляться через создание условий и механизмов государственно-частного партнерства (ГЧП), регулирования отношений [11] в региональной инновационной системе.

Литература

1. Аганбегян А. Г. Анализ и прогнозирование социально-экономического развития регионов (методические заметки) //Среднерусский вестник общественных наук. – 2019. – Т. 14. – №. 4. – С. 15-28.
2. Аганбегян А. Г. Кризис как окно возможностей для социально-экономического развития //Научные труды Вольного экономического общества России. – 2020. – Т. 223. – №. 3. – С. 47-69.
3. Безрукова Т. Л., Шанин И. И. Производственное и инновационное развитие промышленных предприятий на основе повышения эффективности экономической деятельности //Общество: политика, экономика, право. – 2012. – №. 2. – С. 52-59.
4. Боженко А. Л. Умное производство. – 2023. С.48.
5. Бугакова, М. С. Модель региональной инновационной системы / М. С. Бугакова // Современные подходы в управлении экономическими системами в условиях глобальных преобразований : сб. ст. по материалам I Всерос. науч.-практ. конф. (с междунар. участием), 07 дек. 2021 г. / М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Самар. нац. исслед. ун-т им. С. П. Королева (Самар. ун-т) ; под общ. ред. Н. А. Дубровиной. - Самара : Изд-во Самар. ун-та, 2022. - С. 20-27.
6. Васильев С. В. Правовые средства налогового стимулирования инновационной деятельности //М.: Торгово-промышленная палата Российской Федерации. – 2008.
7. Васильев, А. В. Состояние, проблемы и перспективы интеллектуальной собственности в Российской Федерации / А. В. Васильев, Я. М. Уринсон // Бизнес. Общество. Власть. – 2020. – № 2-3(36-37). – С. 8-19. – EDN VIRAHF.
8. Дагаев А. Налоговое стимулирование инноваций в предпринимательском секторе экономики //Проблемы теории и практики управления. – 2004. – Т. 3. – С. 80-86.
9. Жданеев О. В., Власова И. М. Вызовы и приоритеты цифровой трансформации угольной отрасли //Уголь. – 2023. – №. 1 (1163). – С. 62-69.
10. Инвестиции в России. 2023: Стат.сб./ Росстат. - М., 2023. – 229 с.
11. Инвестиционная стратегия Москвы. URL: https://investmoscow.ru/about-moscow/moscow-investment-strategy (дата обращения: 01.03.2025).
12. Кохно П. А. Уровень высокотехнологичного производства определяет человеческий капитал //Экономика высокотехнологичных производств. – 2021. – Т. 2. – №. 3. – С. 169-180.
13. Лапаев С. П. Формирование модели региональной инновационной системы //Вестник Оренбургского государственного университета. – 2010. – №. 13 (119). – С. 42-49.
14. Научно-техническая кооперация в России: совместные патенты. URL: https://issek.hse.ru/news/998558629.html (дата обращения: 02.03.2025).
15. Сергеева О.Ю. Индустрия 4.0" как механизм формирования" Умного производства //Нанотехнологии в строительстве: научный интернет-журнал. – 2018. – Т. 10. – №. 2. – С. 100-113.
16. Смородинская Н.В. Глобализированная экономика: от иерархий к сетевому укладу. М.: ИЭ РАН, 2015. С.168.
17. Тимощенко Е. А. Управление предприятием на основе региональной инновационной системы //Научно-образовательный центр" Технологии товароведческой, таможенной и криминалистической экспертизы". – 2015. – С. 323-326.
18. Хубулова С. А. и др. Индустрия 4. 0: развитие человеческого капитала //Социально-гуманитарные знания. – 2018. – №. 12. – С. 198-199.
19. Ширинкина Е. В. Особенности управления знаниями в формировании человеческого капитала на промышленных предприятиях в цифровой экономике //Современная научная мысль. – 2018. – №. 3. – С. 176-180.
20. Ширинкина Е. В. Цифровизация промышленных предприятий-потенциал развития человеческого капитала //Труды Международного симпозиума «Надежность и качество». – 2018. – Т. 2. – С. 267-269.
21. Шумская Е. И. Меры экономической политики для стимулирования инновационного развития //Экономическое возрождение России. – 2020. – №. 4 (66). – С. 163-176.
22. Adejumo A. V., Olomola P. A., Adejumo O. O. The role of human capital in industrial development: The Nigerian case (1980-2010) //Modern Economy. – 2013. – Т. 2013.
23. Agolla J. E. Human capital in the smart manufacturing and industry 4.0 revolution //Digital transformation in smart manufacturing. – 2018. – Т. 2. – С. 41-58.
24. Bettiol M. et al. Industry 4.0 investments in manufacturing firms and internationalization. – University of Padua, Department of Economics "Marco Fanno", 2020. C.9-10.
25. Gillman M. Steps in industrial development through human capital deepening //Economic Modelling. – 2021. – Т. 99. – С. 105470.
26. Lee K. H., CHOI C. Varieties of Regional Innovation Systems in Countries with High Local Autonomy: Case Studies of Switzerland, the United States, and Germany // Журнал Корейской ассоциации регионального развития. – 2023. – Т. 35. – №. 2. – С. 171.
27. Lundvall B. National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning // Anthem Press, 2010. P.404.
28. Temple J., Voth H. J. Human capital, equipment investment, and industrialization //European Economic Review. – 1998. – Т. 42. – №. 7. – С. 1343-1362.
29. The Competitiveness and Innovative Capacity of the United States. URL: ttps://www.commerce.gov/sites/default/files/migrated/reports/thecompetitivenessandinnovativecapacityoftheunitedstates.pd (дата обращения: 25.02.2023).

Development of regional innovation system and potential of using labor force in the conditions of Industry 4.0

Simonin P.V., Kurbatsky N.V., Kurbatskaya T.B.

Financial University under the Government of the Russian Federation, OUP VO «Academy of Labor and Social Relations», Russian University of Transport

The article provides a theoretical justification for the development of a regional innovation system and an analysis of the resource-innovation potential, which is likely to decrease due to the lack of sufficient spending on innovation, the creation of patent applications, the weakness of research projects and cooperation between universities and innovative companies and, as a consequence, the formation of unstable network interactive coordination. This article actualizes the issues of technological change based on the "triple helix" and "smart industry", "smart production" combining economic relations and cooperative ties in collaboration with the use of labor, which are presented in an improved model in the context of industry 4.0

Keywords: innovation system, labor force, human capital, automation, robotics, artificial intelligence, industry 4.0, investments, strategy

References

1. Aganbegyan A. G. Analysis and forecasting of socio-economic development of regions (methodological notes) //Central Russian Bulletin of Social Sciences, 2019, vol. 14, No. 4, pp. 15-28.
2. Aganbegyan A. G. Crisis as a window of opportunity for socio-economic development //Scientific works of the Free Economic Society of Russia. – 2020. – Vol. 223. – No. 3. – pp. 47-69.
3. Bezrukova T. L., Shanin I. I. Production and innovative development of industrial enterprises based on increasing the efficiency of economic activity //Society: politics, economics, law. – 2012. – №. 2. – Pp. 52-59.
4. Bozhenko A. L. Smart manufacturing. – 2023. P.48.
5. Bugakova, M. S. The modeler of the regional information system / M. S. Bugakova // New approaches in managing information systems in the context of the main translation : Senior articles on materials and around the World. scientific and practical conference (from the international participation), December 07, 2021 / Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation. Federation, Samar. national research. S. P. Korolev University (Sa-mar. University) ; under the general editorship of N. A. Dubrovina. - Kamapa : Samar Publishing House. University, 2022, pp. 20-27.
6. Vasiliev S. V. Legal means of tax stimulation of innovation activity // Moscow: Chamber of Commerce and Industry of the Russian Federation, 2008.

7. Vasiliev, A.V. The state, problems and prospects of intellectual property in the Russian Federation / A.V. Vasiliev, Ya. M. Urinson // Business. Society. Power. – 2020. – № 2-3(36-37). – Pp. 8-19. – ed. VIRAHF.
8. Dagaev A. Tax incentives for innovation in the business sector of the economy //Problems of management theory and practice. - 2004. – Vol. 3. – pp. 80-86.
9. Zhdaneev O. V., Vlasova I. M. Challenges and priorities of the digital transformation of the coal industry //Coal. – 2023. – №. 1 (1163). – Pp. 62-69.
10. Investments in Russia. 2023: Statistical collection/ Rosstat, Moscow, 2023, 229 p.
11. Moscow's investment strategy. URL: https://investmoscow.ru/about-moscow/moscow-investment-strategy (date of reference: 03/01/2025).
12. Kohno P. A. The level of high-tech production is determined by human capital //Economics of high–tech industries. – 2021. – Vol. 2. – No. 3. - pp. 169-180.
13. Lapaev S. P. Formation of a model of a regional innovation system //Bulletin of Orenburg State University. – 2010. – №. 13 (119). – Pp. 42-49.
14. Scientific and technical cooperation in Russia: joint patents. URL: https://issek.hse.ru/news/998558629.html (date of reference: 03/02/2025).
15. Sergeeva O.Y. Industry 4.0" as a mechanism for the formation of "Smart manufacturing //Nanotechnology in construction: a scientific online journal. 2018. Vol. 10. no. 2. pp. 100-113.
16. Smorodinskaya N.V. The Globalization Encyclopedia: from publisher to online publication. Moscow: ITRAN, 2015. p.168.
17. Timoshchenko E. A. Enterprise management based on a regional innovation system //Scientific and educational Center "Technologies of commodity science, customs and criminalistic expertise". 2015. pp. 323-326.
18. Khubulova S. A. et al. Industry 4.0: human capital development //Social and humanitarian knowledge. – 2018. – №. 12. pp. 198-199.
19. Shirinkina E. V. Features of knowledge management in the formation of human capital in industrial enterprises in the digital economy //Modern scientific thought. - 2018. – No. 3. – pp. 176-180.
20. Shirinkina E. V. Digitalization of industrial enterprises - the potential of human capital development //Proceedings of the International Symposium "Reliability and Quality". - 2018. – Vol. 2. – pp. 267-269.
21. Shumskaya E. I. Economic policy measures to stimulate innovative development //The economic revival of Russia. – 2020. – №. 4 (66). – Pp. 163-176.
22. Adeyumo A.V., Olomola P. A., Adeyumo O. O. The role of human capital in industrial development: The Nigerian example (1980-2010) // Modern Economics. – 2013. – T. 2013.
23. Agolla J. E. Human capital in intellectual production and the revolution of industry 4.0 //Digital transformation in intellectual production. – 2018. – Vol. 2. – pp. 41-58.
24. Bettiol M. et al. Investments in industry 4.0 in manufacturing companies and internationalization. – University of Padua, Faculty of Economics "Marco Fanno", 2020. pp.9-10.
25. Gillman M. Steps in industrial development through the deepening of human capital //Economic modeling. – 2021. – Vol. 99. – p. 105470.
26. Lee K. H., CHOI S. Varieties of regional innovation systems in countries with a high degree of local autonomy: case studies of Switzerland, the USA and Germany //. - 2023. - Vol. 35. - No. 2. - p. 171.
27. Lundvall B. Innovative systems: towards theoretical and practical training // Anthem Press, 2010. p.404.
28. Temple J., Here H. J. Human capital, investments in equipment and industrialization //European Economic Review. - 1998. – Vol. 42. – No. 7. – pp. 1343-1362.
29. Competitiveness and innovation potential of the United States. URL: ttps://www.commerce.gov/sites/default/files/migrated/reports/thecompetitivenessandinnovativecapacityoftheunitedstates.date of request: 02/25/2023).

Анализ существующих подходов и методов управления устойчивым развитием промышленных предприятий

Со Пьей Хейн
аспирант, кафедра экономики и управления предприятием, Московский государственный технологический университет (СТАНКИН), soepyaehein.phd@gmail.com

В данной статье представлено комплексное исследование методологических подходов к управлению устойчивым развитием промышленных предприятий. Объектом исследования выступает многокомпонентная система управления устойчивым развитием промышленных предприятий, интегрирующая экономические, социальные, экологические и технологические аспекты, а предметом - методологический инструментарий оценки эффективности управления устойчивым развитием, обеспечивающий всесторонний анализ функционирования предприятия.
Теоретико-методологическая значимость исследования заключается в систематизации и критическом осмыслении существующих подходов к оценке устойчивого развития, идентификации их сильных сторон и ограничений, а также в научном обосновании необходимости комплексной имплементации динамических и статических методов оценки, что вносит существенный вклад в развитие теории управления устойчивым развитием предприятий. Практическая ценность работы состоит в разработке научно обоснованных рекомендаций по формированию эффективного методического инструментария оценки устойчивости развития предприятий, базирующегося на интегральном показателе с применением системы динамических индикаторов, что обеспечивает возможность непрерывного мониторинга и оперативной корректировки управленческих решений.
Ключевые слова: устойчивое развитие, промышленные предприятия, методологические подходы, управление развитием, интегральные показатели, оценка эффективности, комплексный анализ, многофакторный подход, системный мониторинг, управленческие решения.

В современных условиях актуализируется исследование методологических подходов к управлению устойчивым развитием промышленных предприятий, направленное на систематизацию и критический анализ существующих концепций для выявления эффективных управленческих механизмов. Основная проблематика исследования связана с наличием двух фундаментальных, но разрозненных концепций оценки эффективности управления, требующих комплексного анализа. Методология исследования базируется на компаративном анализе двух платформ: первая основывается на дифференциации многофакторных и однофакторных методов управления, вторая - на синтезе статических и динамических методов анализа через механизмы сравнения темпов роста показателей и формирования интегрального индикатора. Данный комплексный подход позволяет всесторонне оценивать результативность системы управления устойчивым развитием предприятия с учетом временной перспективы принимаемых решений. При этом существенной проблемой остается интерпретация полученных значений: современные исследователи (А.Е. Миллер, Л.М. Давиденко, А.А. Сафина, М.М. Гайфуллина и др.) предлагают различные подходы, однако методы интерпретации, основанные на экспертных оценках, характеризуются субъективизмом, что указывает на необходимость совершенствования методологического аппарата в направлении повышения объективности оценочных процедур [3].

Методология управления устойчивым развитием промышленных предприятий включает как многофакторные, так и однофакторные методы оценки, использующие блочную систему ранжированных показателей и метод расстояний при формировании рейтинговых оценок. При этом статический анализ, несмотря на возможность комплексного применения количественных и качественных методов через систематизированный набор показателей (экономических, экологических, социальных и производственных), часто не обеспечивает достаточной информативности. Динамический подход позволяет отслеживать временные тренды ключевых индикаторов устойчивости и их взаимное влияние, однако сопряжен с методологической сложностью интегральной оценки совокупного влияния множества показателей [6].

Исследование методологического инструментария управления устойчивым развитием промышленных предприятий, основанного на расчете интегральных показателей с использованием динамических индикаторов, выявляет тенденцию применения системы коэффициентов, вычисляемых на основе индексов и их средних значений за определенные временные периоды. В частности, методология Ротаря включает шестнадцать ключевых коэффициентов, охватывающих коммерческую, кадровую и технико-технологическую составляющие развития предприятия. Критерием оценки эффективности управления выступает превышение единичного значения кумулятивного индекса, что свидетельствует о достижении определенного уровня устойчивости развития. Такой комплексный динамический подход обеспечивает более глубокое понимание траектории развития предприятия и позволяет своевременно корректировать управленческие решения [5].

В рамках методологии управления устойчивым развитием промышленных предприятий при формировании интегрального индикатора на основе динамических показателей необходимо соблюдение двух ключевых методологических требований. Во-первых, обеспечение единой размерности используемых показателей, что предполагает либо исключительное использование абсолютных или относительных величин, либо их обязательную предварительную нормализацию для достижения сопоставимости, исключая одновременное использование статических и динамических показателей без соответствующей методологической адаптации. Во-вторых, обеспечение однонаправленности всех включаемых в интегральный показатель индикаторов, при которой все показатели должны иметь единую логику интерпретации в контексте оценки устойчивости развития предприятия [2].

Анализ не может быть методологическим, скорее он системный или комплексный или сравнительный анализ существующих подходов

к оценке устойчивого развития промышленных предприятий выявляет как противоречия, связанные с методологической несогласованностью при одновременном использовании динамических и статических показателей, так и преимущества, позволяющие эффективно отслеживать динамику устойчивости развития и проводить компаративный анализ предприятий различных отраслей. В рамках данной методологии выделяются два концептуальных направления: мониторинг устойчивости отдельных функциональных областей и анализ корреляционных зависимостей между экономическими показателями и параметрами среды предприятия [4]. При этом функциональный подход, представленный в работах Т.С. Ротаря через использование динамических индикаторов и развитый А.О. Зингер и А.В. Ильясовой с применением статических показателей, характеризуется стремлением к максимальному охвату факторов влияния, но сталкивается с проблемой потенциально неограниченного множества возможных индикаторов. Эффективное применение данной методологии требует предварительного этапа углубленного анализа специфических характеристик деятельности предприятия, включая идентификацию ключевых факторов устойчивости развития и анализ управленческих механизмов воздействия на них, что обуславливает необходимость разработки теоретически обоснованной методологии селекции релевантных показателей и формирования научно аргументированной системы критериев устойчивости развития [1].

Таблица 1
Сравнительный анализ методологических подходов к управлению устойчивым развитием предприятий

Критерий сравнения	Подход Т.С. Ротаря	Подход А.О. Зингер и А.В. Ильясовой
Методологическая база	Динамические индикаторы, интегральный показатель устойчивости	Статические индикаторы, комплексная система показателей
Структура оценки	16 ключевых коэффициентов в трех сферах деятельности	Максимальный охват факторов влияния
Сферы оценки	Технико технологическая, Кадровая, Коммерческая	Экономическая, Экологическая, Социальная, Производственная безопасность
Критерий эффективности	Превышение единичного значения кумулятивного индекса	Среднегеометрический показатель
Предварительные требования	Наличие временного ряда данных	Углубленный анализ специфики предприятия
Особенности Применения	Оценка динамики развития предприятия	Комплексная статическая оценка
Критерий сравнения	**Подход Т.С. Ротаря**	**Подход А.О. Зингер и А.В. Ильясовой**
Преимущества	Возможность отслеживания трендов, Оперативная корректировка решений, Учет временной перспективы	Широкий охват факторов, Комплексность оценки, Гибкость применения
Ограничения	Сложность интеграции множества показателей, Требование длительных наблюдений	Субъективность интерпретации, Ограниченность временного анализа

Изучение способов измерения стабильного роста компаний показало возможность применения как множественных индикаторов, так и единого агрегированного показателя, используя временные или постоянные методы анализа. Индикаторы выбираются либо по направлениям работы организации, либо исходя из элементов, влияющих на стабильность её развития. Многогранность концепции "устойчивое развитие" создает разнообразие способов его измерения, каждому из которых присущи свои сильные и слабые стороны. При разработке методологии оценки оптимальным представляется анализ комплекса факторов, определяющих устойчивый рост бизнеса, через призму обобщенного показателя с учетом изменений во времени, что позволяет прослеживать тенденции развития компании.

Литература

1. Арошидзе, А. А. Особенности формирования системы факторов устойчивого развития предприятий / А. А. Арошидзе // Экономика, предпринимательство и право. – 2020. – Т. 10, № 11. – С. 2849-2868.
2. Арошидзе, А. А. Формирование системы оценочных показателей в рамках информационно-аналитического обеспечения процесса управления устойчивым развитием предприятий / А. А. Арошидзе // Экономика, предпринимательство и право. – 2024. – Т. 14, № 1. – С. 69-80.
3. Баринов, М. А. Теоретико-методические аспекты исследования экономической устойчивости промышленных предприятий / М. А. Баринов // Экономика и управление в машиностроении. – 2022. – № 2. – С. 47-51.
4. Игошина, Н. А. Методика оценки устойчивого развития предприятия / Н. А. Игошина, С. И. Соцкова // Экономика и предпринимательство. – 2024. – № 6(167). – С. 1363-1366.
5. Кучерова, Е. Н. Системный подход к управлению устойчивым развитием предприятия / Е. Н. Кучерова // Экономика и предпринимательство. – 2023. – № 9(158). – С. 1370-1373.
6. Трифонов, Ю. В. Получение оценок компаний по критериям устойчивого развития / Ю. В. Трифонов, Е. Ю. Трифонова, Н. В. Шестерикова // Экономика и предпринимательство. – 2022. – № 10(147). – С. 1372-1376.

Analysis of Existing Approaches and Methods for Managing Sustainable Development of Industrial Enterprises

So Pyae Hein
Moscow State Technological University (STANKIN)

This article presents a comprehensive study of methodological approaches to managing sustainable development of industrial enterprises. The object of the study is a multicomponent system for managing sustainable development of industrial enterprises, integrating economic, social, environmental and technological aspects, and the subject is a methodological tool for assessing the effectiveness of sustainable development management, providing a comprehensive analysis of the functioning of the enterprise.

The theoretical and methodological significance of the study lies in the systematization and critical understanding of existing approaches to assessing sustainable development, identifying their strengths and limitations, as well as in the scientific substantiation of the need for a comprehensive implementation of dynamic and static assessment methods, which makes a significant contribution to the development of the theory of managing sustainable development of enterprises. The practical value of the work consists in the development of scientifically based recommendations for the formation of effective methodological tools for assessing the sustainability of enterprise development, based on an integral indicator using a system of dynamic indicators, which provides the possibility of continuous monitoring and prompt adjustment of management decisions.

Keywords: sustainable development, industrial enterprises, methodological approaches, development management, integral indicators, performance assessment, comprehensive analysis, multifactor approach, system monitoring, management decisions.

References

1. Aroshidze, A. A. Features of the formation of a system of factors for sustainable development of enterprises / A. A. Aroshidze // Economy, entrepreneurship and law. - 2020. - Vol. 10, No. 11. - P. 2849-2868.
2. Aroshidze, A. A. Formation of a system of evaluation indicators within the framework of information and analytical support for the process of managing sustainable development of enterprises / A. A. Aroshidze // Economy, entrepreneurship and law. - 2024. - Vol. 14, No. 1. - P. 69-80.
3. Barinov, M. A. Theoretical and methodological aspects of the study of economic sustainability of industrial enterprises / M. A. Barinov // Economy and management in mechanical engineering. - 2022. - No. 2. - P. 47-51.
4. Igoshina, N. A. Methodology for assessing the sustainable development of an enterprise / N. A. Igoshina, S. I. Sotskova // Economy and Entrepreneurship. - 2024. - No. 6 (167). - P. 1363-1366.
5. Kucherova, E. N. A systems approach to managing sustainable development of an enterprise / E. N. Kucherova // Economy and Entrepreneurship. - 2023. - No. 9 (158). - P. 1370-1373.
6. Trifonov, Yu. V. Obtaining company assessments based on sustainable development criteria / Yu. V. Trifonov, E. Yu. Trifonova, N. V. Shesterikova // Economy and Entrepreneurship. - 2022. - No. 10 (147). - P. 1372-1376.

Теоретико-методологические основы формирования экономической безопасности кластеров проектного типа в условиях неопределенности внешней среды

Страхов Андрей Андреевич
аспирант кафедры финансов, бухгалтерского учета и экономической безопасности, Московский государственный университет технологий и управления имени К. Г. Разумовского (Первый казачий университет), presidentov@bk.ru

В исследовании раскрыта сущность понятия экономической безопасности кластера проектного типа, позволяющая интерпретировать обеспечение экономической безопасности кластерного системного образования как процесс достижения состояния защищенности интересов участников и кластерной группы в целом, включая научно-технический, технологический, производственный и кадровый потенциал от рисковых событий и их последствий в текущем и будущем периодах.
Подчеркивается, что данная степень защищенности и сохранности уровня экономической безопасности формирует понятие суверенности сложной кластерной системы как характеристики ее экономической безопасности. Исходя из предложенной трактовки, оценка уровня защищенности и суверенности кластерного сетевого образования как процессного феномена должна осуществляться с учетом ряда методических ограничений.
Ключевые слова: экономическая безопасность; кластер проектного типа; сетевое образование; суверенность; мониторинг угроз; неопределенность внешней среды; оценка защищенности.

Введение

Актуальность исследования механизмов обеспечения экономической безопасности кластерных образований проектного типа обусловлена необходимостью адаптации теоретико-методологического аппарата к условиям повышенной неопределенности и волатильности современной бизнес-среды. Негативные макроэкономические шоки, связанные с геополитическими рисками, санкционным давлением, разрывом устоявшихся производственных и логистических цепочек, диктуют необходимость поиска инновационных подходов к защите хозяйствующих субъектов от возможных угроз.

Если в рамках традиционной парадигмы исследований экономической безопасности основной фокус внимания концентрировался на отдельных предприятиях как объектах защиты, то современные реалии требуют смещения акцентов в сторону комплексных кластерных образований. Именно кластеры проектного типа, объединяющие ресурсы и компетенции групп организаций для достижения системных целей, способны обеспечить более высокий уровень устойчивости и защищенности в турбулентных условиях внешней среды.

Таким образом, научная проблема исследования заключается в необходимости развития теоретических и методических основ обеспечения экономической безопасности кластеров проектного типа с учетом новых вызовов и угроз современности. Решение данной проблемы требует уточнения понятийного аппарата, выявления факторов и критериев оценки безопасности кластеров, разработки методических подходов к мониторингу рисков в условиях неопределенности.

Цель исследования состоит в развитии теоретико-методологического базиса обеспечения экономической безопасности кластеров проектного типа, адекватного современным социально-экономическим реалиям.

Объектом исследования выступают кластерные образования проектного типа.

Предмет исследования - организационно-экономические отношения, возникающие в процессе обеспечения экономической безопасности кластеров в условиях неопределенности внешней среды.

Методы и материалы

В ходе проведения исследования автором были использованы такие общенаучные методы познания как: системный анализ, абстрагирование, логическое моделирование, графическая интерпретация, сравнение, обобщение, индукция и дедукция.

Для достижения поставленной цели были сформулированы и решены следующие задачи:

1. Проанализировать эволюцию теоретических подходов к сущности кластеризации экономики.
2. Уточнить содержание понятия «кластер проектного типа» с учетом специфики современного этапа развития.
3. Раскрыть сущность экономической безопасности кластерных образований проектного типа.
4. Идентифицировать ключевые факторы и разработать критерии оценки уровня экономической безопасности кластеров.
5. Предложить методические подходы к мониторингу угроз экономической безопасности кластеров в условиях неопределенности внешней среды.
6. Определить перспективные направления развития механизмов обеспечения экономической безопасности кластеров проектного типа.

Теоретической базой исследования послужили труды отечественных и зарубежных ученых в области кластерной экономики, управления проектами, риск-менеджмента и экономической безопасности: М. А. Эскиндарова [1], В. К. Сенчагова [2], В.И. Авдийского [3-5], М. А. Гасанова, В. И. Канова [6], В. Е. Дементьева [7] и др.

Эмпирической основой работы стали аналитические материалы по развитию кластеров в России и мире, статистические данные о реализации национальных проектов и государственных программ, результаты авторских исследований.

Результаты и обсуждения

Формирование методологии исследования кластерных сетевых структур прошло несколько этапов эволюционного развития. На ранних стадиях промышленной революции в конце XIX века активизировались процессы концентрации производства и капитала, началось образование новых индустриальных территорий, закладывающих естественные предпосылки для последующей кластеризации экономики. Знаковыми примерами формирующихся промышленных агломераций в российской истории служат Уральский горнозаводской район, Кузнецкий угольный бассейн, Южнорусский индустриальный комплекс.

Научное осмысление феномена территориального размещения производительных сил получило развитие в начале XX века в пионерных работах А. Маршалла, А. Вебера, У. Изарда [8]. А. Маршалл ввел в оборот термин «промышленные районы», характеризующиеся концентрацией профессионально активного населения, объединенного тесными экономическими связями в рамках локальных производственных структур [9]. Дальнейшие исследования А. Вебера углубили пространственный анализ размещения промышленности, А. Леша - изучение экономических регионов, У. Изарда - проблематику региональной науки, закладывая концептуальную основу для будущих теорий кластеризации [10].

Отечественная школа исследований пространственной организации экономики восходит к трудам научной школы экономической географии и районирования П.П. Семенова-Тян-Шанского, Д.Н. Анучина, В.В. Докучаева, В.И. Вернадского. В советский период значительный вклад в развитие методологии внес А.Г. Гранберг, предложивший системный подход к анализу территориально-производственных комплексов, промышленных узлов, экономических кластеров как взаимосвязанных форм пространственной организации [11].

Современный этап эволюции кластерной теории неразрывно связан с работами М. Портера, предложившего модель «конкурентного ромба» для объяснения факторов формирования и развития кластеров. По Портеру, кластер представляет собой сконцентрированную по географическому признаку группу взаимосвязанных компаний, специализированных поставщиков, поставщиков услуг, фирм в соответствующих отраслях, а также связанных с их деятельностью организаций в определенных областях, конкурирующих, но вместе с тем ведущих совместную работу [12].

Портеровская концепция акцентирует внимание на эндогенном характере факторов кластерного развития - взаимном усилении конкурентных преимуществ участников кластера за счет физической близости, общности ресурсов, технологий и инфраструктуры, наличия устоявшихся кооперационных связей. Конкурентоспособность кластера определяется качеством бизнес-среды, уровнем развития смежных и родственных отраслей, состоянием факторов производства, характеристиками местного спроса [13].

В целом, эволюция теоретических подходов демонстрирует закономерный дрейф от изучения агломерационных эффектов концентрации производства и урбанизации - к более сложным моделям кластерных сетевых структур, объединенных системой устойчивых взаимосвязей и общими целевыми установками. Кластер выступает не просто совокупностью географически близких предприятий, но целостной бизнес-экосистемой, элементы которой кооперируются для получения синергетических эффектов и реализации масштабных проектов развития.

Дальнейшее уточнение сущности кластерных образований требует введения понятия «кластер проектного типа», отражающего специфику современного этапа социально-экономического развития. Авторская трактовка данного термина заключается в следующем:

Кластер проектного типа представляет собой агломерацию ассоциированных хозяйствующих субъектов и видов экономической деятельности, взаимосвязанных рамками реализуемого государственного проекта (программы) в определенных территориальных и временных границах, обеспечивающую достижение системных целей и экономически безопасные конкурентные позиции участников на отраслевых и макрорегиональных рынках.

Ключевыми атрибутами, определяющими специфику кластеров проектного типа, служат:

- объединение участников едиными целевыми установками и задачами реализации масштабного проекта общегосударственной значимости;
- ведущая роль государства в формировании институциональных условий и ресурсном обеспечении функционирования кластера;
- регулируемый характер экономической активности в рамках технологически связанных секторов, наличие организационного ядра и управляющей надстройки;
- высокая инновационность и наукоемкость кластерного проекта, тесная связь с исследовательскими центрами, университетами.

Таким образом, кластер проектного типа обладает свойствами сложной динамической системы, сфокусированной на реализации амбициозных целей структурной трансформации экономики и перехода к новым технологическим укладам. Проектный императив обусловливает иерархичность внутренней структуры кластера, доминирование вертикальных кооперационных взаимодействий, непосредственное вовлечение органов государственного управления в процессы целеполагания и регулирования.

Актуальность формирования кластеров проектного типа определяется объективной необходимостью консолидации ресурсов государства, бизнеса и науки для ответа на системные вызовы - ускорения научно-технологического развития, достижения технологического суверенитета, реализации прорывных инноваций, преодоления инфраструктурных ограничений роста. В российских реалиях кластерные инициативы проектной направленности призваны выступить действенным механизмом перезапуска экономики на новой технологической основе, обеспечения ее устойчивости к негативному влиянию внешних шоков.

Глобальный масштаб стоящих перед кластерами проектного типа задач обусловливает возрастание роли факторов экономической безопасности, способности поддерживать траекторию устойчивого развития в условиях агрессивной и турбулентной среды. Нарастание геополитических рисков, режим экономических санкций, разрыв традиционных кооперационных связей формируют новые вызовы и угрозы полноценной реализации кластерных проектов общегосударственной значимости.

Содержательное наполнение категории экономической безопасности применительно к специфике кластеров проектного типа целесообразно начать с экспликации общетеоретических подходов. В отечественном научном дискурсе доминирует трактовка экономической безопасности как состояния защищенности жизненно важных интересов личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз. Атрибутивными свойствами безопасной социально-экономической системы признаются устойчивость, стабильность, способность к саморазвитию и прогрессу.

Изучая общие положения теории на уровень кластерных систем проектной направленности, следует принять во внимание ряд содержательных особенностей. Кластер представляет собой интеграционное образование, объединяющее потенциалы и ресурсы широкого круга стейкхолдеров для достижения синергетического эффекта в рамках реализации масштабных инициатив развития. Экономическая безопасность такой мультисубъектной структуры предполагает обеспечение защищенности совокупного потенциала и гармонизацию интересов всей совокупности участников.

С учетом вышесказанного, предлагается следующее определение:

Экономическая безопасность кластера проектного типа — это состояние защищенности совокупности жизненно важных интересов участников интегрированной группы и кластерной системы в целом, характеризующееся способностью обеспечить достижение целей опережающего развития, эффективную реализацию проектов в приоритетных областях при условии поддержания устойчивости к деструктивному влиянию комплекса внутренних и внешних угроз.

Исходя из данной трактовки, обеспечение экономической безопасностью кластера проектного типа представляет собой непрерывный процесс достижения и поддержания сбалансированного состояния, в рамках которого научно-технологический, производственный, кадровый, организационный, финансовый и информационный компоненты

совокупного потенциала защищены от негативных воздействий рисковых событий и их последствий на всех горизонтах планирования и нацелен на реализацию целей кластерной группы в целом.

Комплексный характер экономической безопасности кластера подразумевает необходимость обеспечения защищенности по следующим ключевым проекциям:

- безопасность материально-технической базы (сохранность и эффективное использование инфраструктурных объектов, оборудования, земельно-имущественных активов);
- безопасность технологического потенциала (контроль над критическими технологиями, защита инноваций и интеллектуальной собственности);
- кадровая безопасность (наличие квалифицированного персонала, механизмы удержания и развития талантов, эффективная мотивация);
- финансовая безопасность (достаточность инвестиционных ресурсов, оптимальная структура капитала, управление рисками);
- информационная безопасность (защита данных и коммуникаций, противодействие промышленному шпионажу, обеспечение конфиденциальности);
- институциональная безопасность (зрелость регламентов взаимодействия, прозрачность «правил игры», качество контрактной среды).

Проектная специфика кластеров обусловливает повышенное внимание к таким аспектам безопасности как управление инновационными рисками, синхронизация многосубъектной деятельности, взаимодействие с органами государственной власти, учет социально-политических эффектов реализуемых инициатив.

Достижение приемлемого уровня экономической безопасности кластера открывает возможности для обретения качества суверенности - способности проактивно функционировать и развиваться, противодействуя негативным эндогенным и экзогенным воздействиям. Суверенность кластерной системы представляет собой интегральную характеристику ее безопасности, которая фиксирует целостность, автономность и управляемость в контурах реализуемых проектов развития. Данная концепция подразумевает не отделение кластера от государства, а достижение независимости в решении конкретных задач, поставленных перед кластерной группой, при этом учитывая интересы и запросы государства как одного из ключевых стейкхолдеров проекта. Такой подход к организации кластерной структуры приводит к трансформации ролей, полномочий и ответственности всех участников кластерной группы. Он также способствует более активному включению рыночных механизмов, направленных на повышение эффективности функционирования предприятий, входящих в состав кластера. В результате формируется самодостаточная экономическая система, способная адаптироваться к изменяющимся условиям и противостоять различным угрозам, сохраняя при этом свою функциональность и направленность на решение стратегических задач. Экономическая безопасность в данном контексте выступает не только как защитный механизм, но и как платформа для развития инновационного и производственного потенциала кластера, позволяющая ему успешно конкурировать на рынке и вносить значимый вклад в экономическое развитие региона и страны в целом. Такой баланс между автономностью и интегрированностью в общую экономическую систему создает оптимальные условия для устойчивого развития кластерных образований и максимизации их вклада в решение приоритетных задач экономического развития.

Корректная оценка текущего и прогнозируемого уровня защищенности, суверенности кластера проектного типа, анализ влияющих факторов должны осуществляться в рамках методически выверенной системы мониторинга с учетом специфики социально-экономических процессов в турбулентной среде.

Во-первых, принципиальное значение приобретает проблема обеспечения достоверности информационной базы оценочных процедур и прогнозно-аналитической деятельности. При выраженном дефиците времени на принятие решений, искажениях в каналах коммуникаций возрастают риски использования недостоверных данных, способных инициировать каскад некорректных управленческих решений.

Во-вторых, формирование полноценного мониторингового контура предполагает научно обоснованную идентификацию контрольных точек оценки состояния безопасности кластера в пространственном и временном разрезах. Конфигурация системы контроллинга должна соответствовать специфике реализуемого проекта, охватывать все уровни управления, обеспечивая своевременное выявление возникающих угроз и рисков.

В-третьих, эскалация активности проявления угроз и рисков, способных вызвать отклонение параметров реализации кластерных проектов от целевых значений, диктует необходимость развития интегрированной системы мониторинга состояния экономической безопасности, охватывающей весь жизненный цикл инициатив.

Сбалансированный комплекс мониторинговых процедур должен обеспечивать непрерывное наблюдение динамики ключевых индикаторов, характеризующих устойчивость кластера к актуальному спектру рисков и угроз. К числу таких контрольных параметров относятся показатели ресурсного обеспечения проектов, выполнения календарных графиков работ, достижения контрольных рубежей, соблюдения бюджетов, качества результатов.

Таблица 1

Примеры ключевых индикаторов экономической безопасности кластеров проектного типа.

Проекция экономической безопасности	Индикаторы
Ресурсная	Уровень обеспеченности проекта материально-техническими и трудовыми ресурсами, %
Технологическая	Доля уникальных (прорывных) технологий в структуре проекта, %
Кадровая	Уровень обеспеченности проекта высококвалифицированными специалистами, %
Финансовая	Достаточность и своевременность финансирования проекта, отклонение от бюджета, %
Организационная	Степень соблюдения сроков реализации проекта, отставание от графика, %
Информационная	Уровень защищенности информации и коммуникаций по проекту, количество инцидентов

Источник: разработано автором на основе [14] [15][16]

В зависимости от специфики реализуемых кластерных проектов состав индикаторов может варьироваться и дополняться, образуя целостную систему контрольных точек мониторинга. На основе сопоставления их фактических и целевых значений обеспечивается идентификация узких мест, оценка серьезности возникших угроз, обоснование регулирующих воздействий.

Четвертым методическим ограничением выступает необходимость дифференциации пороговых (предельно допустимых) значений индикаторов экономической безопасности кластеров в разрезе различных временных горизонтов. На стратегическом уровне целесообразно оперировать консервативными лимитами, задающими границы коридора устойчивого и безопасного функционирования в длительной перспективе. На тактическом горизонте допустимы более гибкие пределы, соответствующие текущему состоянию процессов и краткосрочным колебаниям параметров. Синхронизация контрольных значений по временным срезам позволит повысить адаптивность и результативность мониторинговой системы.

Полученные результаты исследования теоретико-методологических основ экономической безопасности кластеров проектного типа служат базисом для совершенствования управленческих механизмов и инструментов ее обеспечения в современных реалиях. Перспективные направления развития системы безопасности кластерных образований включают:

1. Проведение комплексной диагностики рисков и угроз реализации кластерных проектов на всех стадиях жизненного цикла. Идентификация факторов уязвимости, оценка вероятности и потенциального ущерба при реализации рисковых событий, разработка опережающих мер реагирования.

2. Создание единого ситуационного центра мониторинга и обеспечения экономической безопасности кластера. Интеграция информаци-

онных потоков, автоматизация сбора и обработки данных, анализ индикаторов в режиме реального времени, генерация сценариев и планов мероприятий.

3. Внедрение риск-ориентированных технологий проектного управления. Систематическая оценка рисков при инициации и планировании проектов, резервирование ресурсов, распределение ответственности, регулярный аудит и контроллинг процессов.

4. Развитие управленческой культуры безопасного ведения деятельности среди участников кластера. Повышение осведомленности о потенциальных угрозах, регулярное обучение и тренинги персонала, проведение учений, отработка навыков поведения в нештатных ситуациях.

5. Тесное взаимодействие с органами государственной власти по вопросам обеспечения защищенности кластерных проектов. Синхронизация систем управления рисками, обмен информацией, совместная разработка регламентов и стандартов безопасности.

6. Формирование резервов и страховых механизмов для компенсации потенциальных потерь. Создание фондов на случай реализации катастрофических рисков, использование инструментов страхования, хеджирования, секьюритизации.

Таким образом, ключевыми векторами совершенствования системы экономической безопасности кластеров проектного типа выступают риск-ориентированность, проактивность, технологичность, адаптивность и непрерывность процессов мониторинга и регулирования. Кардинальная перестройка механизмов защиты в соответствии с данными принципами позволит обеспечить устойчивость кластерных структур в условиях повышенной турбулентности и неопределенности внешней среды.

Выводы

Проведенное исследование теоретико-методологических основ формирования экономической безопасности кластеров проектного типа в условиях неопределенности позволяет сформулировать ряд ключевых выводов.

Во-первых, кластер проектного типа представляет собой специфическую форму интеграции потенциалов субъектов экономической деятельности для реализации амбициозных целей структурной трансформации и перехода к новым технологическим укладам. Проектная природа кластера детерминирует иерархичность структуры, вертикальный характер взаимодействий, непосредственную вовлеченность государства в процессы регулирования.

Во-вторых, экономическая безопасность кластера проектного типа трактуется как состояние защищенности совокупности интересов участников интегрированной группы, характеризующееся способностью обеспечить достижение целей опережающего развития при поддержании устойчивости к влиянию комплекса внутренних и внешних угроз.

В-третьих, оценка уровня защищенности и суверенности кластера должна осуществляться с учетом таких методических ограничений как обеспечение достоверности информационной базы, научно обоснованный выбор контрольных точек мониторинга, охват всего жизненного цикла проектов, дифференциация пороговых значений индикаторов.

В-четвертых, перспективные направления развития системы экономической безопасности кластеров включают проведение комплексной диагностики рисков, создание ситуационных центров мониторинга, внедрение риск-ориентированных технологий управления, развитие культуры безопасности, взаимодействие с органами власти, формирование компенсационных механизмов.

Полученные результаты развивают теоретико-методологический базис обеспечения экономической безопасности интегрированных структур мезоуровня, адаптируя его к специфике проектно-ориентированных кластерных образований. Перспективы дальнейших исследований связаны с конкретизацией индикаторов и методов оценки защищенности кластеров проектного типа, детализацией механизмов идентификации и упреждения актуальных угроз, апробацией предложенных подходов на эмпирическом материале.

Литература

1. Эскиндаров, М. А. Развитие корпоративных отношений в современной российской экономике / М. А. Эскиндаров. – Москва : Республика, 1999. – 368 с. – ISBN 5-250-02753-9. – EDN RAVHRH.

2. Сенчагов, В. К. Экономика, финансы, цены: эволюция, трансформация, безопасность / В. К. Сенчагов ; В. К. Сенчагов. – Москва : Анкил, 2010. – ISBN 978-5-86476-302-5. – EDN QUAEIV.

3. Авдийский, В. И. Управление рисками как ключевой элемент обеспечения реализации риск-ориентированного подхода в деятельности хозяйствующих субъектов / В. И. Авдийский, В. М. Безденежных, Е. Г. Катаева // Экономика. Налоги. Право. – 2017. – Т. 10, № 6. – С. 6-13. – EDN QINJAX.

4. Авдийский, В. И. Эффективность управления сложной многоуровневой организацией как качество ее экономической безопасности / В. И. Авдийский, В. М. Безденежных, Д. Ф. Ализада // Инновационное развитие экономики. – 2019. – № 5-2(53). – С. 17-22. – EDN FPKRGF.

5. Авдийский, В. И. Экономическая безопасность как системообразующий фактор устойчивости сложных социально-экономических систем / В. И. Авдийский, В. М. Безденежных // Безопасность бизнеса. – 2014. – № 1. – С. 2-5. – EDN RTUEQD.

6. Гасанов, М. А. Кластер как структурный институт конкурентоспособности экономики / М. А. Гасанов, В. И. Канов // Вестник Томского государственного университета. Экономика. – 2013. – № 4(24). – С. 13-21. – EDN RUYOVD.

7. Дементьев, В. Е. Условия координации экономической деятельности как фактор формирования организационных структур / В. Е. Дементьев // Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова. – 2015. – № 2(80). – С. 55-63. – EDN TSVREP.

8. Унгаев, О. А. Эволюция теорий размещения производительных сил на фоне формирования и развития технологических укладов / О. А. Унгаев // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2021. – № 1(127). – С. 191-195. – EDN BJZHHX.

9. Белякова, Г. Я. Кластерный подход к организации промышленного производства: история становления и современные особенности / Г. Я. Белякова, Д. В. Безруких // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 9-3. – С. 536-540. – EDN UNXXCX.

10. Бондаренко, Н. Е. Инновационные кластеры: теоретические основы и формы организации / Н. Е. Бондаренко // Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова. – 2015. – № 5(83). – С. 29-41. – EDN UXMENH.

11. Ибрагимова, З. Ф. Вклад российских ученых в исследование пространственной экономики / З. Ф. Ибрагимова, Г. И. Япарова-Абдулхаликова // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. – 2017. – № 2(20). – С. 48-56. – EDN WBDPCP.

12. Чэнь, Ц. Обзор развития теории промышленных кластеров / Ц. Чэнь, В. М. Пизенгольц // Инновационная экономика. – 2016. – № 1(6). – С. 11. – EDN WCBWFR.

13. Бузыкина, Т. А. Кластерная теория М. Портера и ее практическое применение в российском опыте / Т. А. Бузыкина // Журнал экономической теории. – 2011. – № 1. – С. 118-122. – EDN NXXMWL.

14. Максимова, Н. А. разработка промышленного кластера в рамках обеспечения экономической безопасности предприятия / Н. А. Максимова // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2021. – Т. 1, № 8(116). – С. 43-50. – DOI 10.36871/ek.up.p.r.2021.08.01.005. – EDN XTPSED.

15. Бабкин, А. В. Кластерная структура экономики промышленности / А. В. Бабкин. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, 2014. – 300 с. – ISBN 978-5-7422-4692-3. – EDN TZNJPN.

16. Безденежных, В. М. Методические подходы к анализу факторов риска мезоуровня инвестиционных проектов госпрограмм / В. М. Безденежных, А. А. Индарбаев // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. – 2020. – № 3. – С. 55-60. – DOI 10.22394/2079-1690-2020-1-3-55-60. – EDN XQSCOO.

Theoretical and methodological foundations for the formation of economic security of project-type clusters in the context of environmental uncertainty

Strakhov A.A.

Moscow State University of Technology and Management named after K.G. Razumovski

The study reveals the essence of the concept of economic security of a project-type cluster, which allows interpreting the provision of economic security of a cluster system formation as a process of achieving a state of protection of the interests of participants and the cluster group as a whole, including scientific, technical, technological, production and personnel potential from risk events and their consequences in the current and future periods.

It is emphasized that this degree of protection and preservation of the level of economic security forms the concept of sovereignty of a complex cluster system as a characteristic of its economic security. Based on the proposed interpretation, the assessment of the level of security and sovereignty of a cluster network formation as a process phenomenon should be carried out taking into account a number of methodological limitations.

Keywords: economic security; project-type cluster; network education; sovereignty; threat monitoring; uncertainty of the external environment; security assessment.

References

1. Eskindarov, M. A. Development of corporate relations in the modern Russian economy / M. A. Eskindarov. - Moscow : Respublika, 1999. - 368 p. - ISBN 5-250-02753-9. - EDN RAVHRH.
2. Senchagov, V. K. Economy, finance, prices: evolution, transformation, security / V. K. Senchagov; V. K. Senchagov. - Moscow : Ankil, 2010. - ISBN 978-5-86476-302-5. - EDN QUAEIV.
3. Avdiyskiy, V. I. Risk management as a key element in ensuring the implementation of a risk-oriented approach in the activities of economic entities / V. I. Avdiyskiy, V. M. Bezdeneshnykh, E. G. Kataeva // Economy. Taxes. Law. – 2017. – Vol. 10, No. 6. – Pp. 6-13. – EDN QINJAX.
4. Avdiyskiy, V. I. Management efficiency of a complex multi-level organization as the quality of its economic security / V. I. Avdiyskiy, V. M. Bezdeneshnykh, D. F. Alizada // Innovative development of the economy. – 2019. – No. 5-2(53). – Pp. 17-22. – EDN FPKRGF.
5. Avdiyskiy, V. I. Economic security as a system-forming factor in the stability of complex socio-economic systems / V. I. Avdiyskiy, V. M. Bezdeneshnykh // Business security. – 2014. – No. 1. – Pp. 2-5. – EDN RTUEQD.
6. Gasanov, M. A. Cluster as a structural institution of economic competitiveness / M. A. Gasanov, V. I. Kanov // Bulletin of Tomsk State University. Economics. - 2013. - No. 4 (24). - P. 13-21. - EDN RUYOVD.
7. Dementyev, V. E. Conditions for coordination of economic activity as a factor in the formation of organizational structures / V. E. Dementyev // Bulletin of the Plekhanov Russian University of Economics. - 2015. - No. 2 (80). - P. 55-63. - EDN TSVREP.
8. Ungaev, O. A. Evolution of theories of the location of productive forces against the background of the formation and development of technological structures / O. A. Ungaev // Bulletin of the St. Petersburg State University of Economics. - 2021. - No. 1 (127). – P. 191-195. – EDN BJZHHX.
9. Belyakova, G. Ya. Cluster approach to the organization of industrial production: history of formation and modern features / G. Ya. Belyakova, D. V. Bezrukikh // Fundamental research. – 2015. – No. 9-3. – P. 536-540. – EDN UNXXCX.
10. Bondarenko, N. E. Innovative clusters: theoretical foundations and forms of organization / N. E. Bondarenko // Bulletin of the Plekhanov Russian University of Economics. – 2015. – No. 5(83). – P. 29-41. – EDN UXMENH.
11. Ibragimova, Z. F. Contribution of Russian Scientists to the Study of Spatial Economics / Z. F. Ibragimova, G. I. Yaparova-Abdulhalikova // Bulletin of Ufa State Petroleum Technical University. Science, Education, Economics. Series: Economics. - 2017. - No. 2 (20). - P. 48-56. - EDN WBDPCP.
12. Chen, C. Review of the Development of the Theory of Industrial Clusters / C. Chen, V. M. Pisenholtz // Innovative Economics. - 2016. - No. 1 (6). - P. 11. - EDN WCBWFR.
13. Buzykina, T. A. M. Porter's Cluster Theory and Its Practical Application in Russian Experience / T. A. Buzykina // Journal of Economic Theory. – 2011. – No. 1. – P. 118-122. – EDN NXXMWL.
14. Maksimova, N. A. Development of an industrial cluster in the framework of ensuring the economic security of an enterprise / N. A. Maksimova // Economy and management: problems, solutions. – 2021. – Vol. 1, No. 8(116). – P. 43-50. – DOI 10.36871/ek.up.p.r.2021.08.01.005. – EDN XTPSED.
15. Babkin, A. V. Cluster structure of the industrial economy / A. V. Babkin. – St. Petersburg: St. Petersburg State Polytechnical University, 2014. – 300 p. – ISBN 978-5-7422-4692-3. – EDN TZNJPN.
16. Bezdeneshnykh, V. M. Methodological approaches to the analysis of meso-level risk factors of investment projects of state programs / V. M. Bezdeneshnykh, A. A. Indarbaev // Public and municipal administration. Scientific notes. - 2020. - No. 3. - P. 55-60. - DOI 10.22394/2079-1690-2020-1-3-55-60. - EDN XQSCOO.

Перспективы концепции бережливого производства в инвестиционно-строительной сфере

Стреха Алина Анатольевна
магистр кафедры ОСУН НИУ МГСУ, Alinastreha17102001@mail.ru

Орлов Александр Константинович
кандидат экономических наук, доцент, директор Института экономики, управления и коммуникаций в сфере строительства и недвижимости НИУ МГСУ, orlovak@mgsu.ru

Статья посвящена исследованию применения концепции бережливого строительства (lean construction) в сфере управления инвестиционно-строительными проектами. Автор акцентирует внимание на современных вызовах строительной отрасли, таких как снижение производительности труда, дефицит квалифицированных кадров, удорожание строительства и нестабильность макроэкономики. В работе рассматриваются принципы бережливого подхода, направленные на сокращение потерь ресурсов, улучшение взаимодействия участников проектов и создание ценности для заказчиков. Также приводятся примеры успешного использования данной концепции в строительстве крупных объектов за рубежом. Статья акцентирует внимание на значении бережливого строительства для развития строительных компаний и всего сектора в условиях современных экономических вызовов.

Ключевые слова: бережливое строительство, бережливое производство, управление проектом, принципы бережливого строительства, методы управления, хронические проблемы, снижение потерь, принципы бережливого строительства.

Строительная отрасль занимает значительную долю экономики страны по объему создаваемой продукции и по количеству задействованных трудовых ресурсов. В каждой отрасли есть характерные для неё проблемы, встречающиеся во многих странах, некоторые из которых становятся «хроническими», так как прослеживаются на протяжении длительного времени. В строительстве к таким трудностям относятся:

частый срыв сроков ввода в эксплуатацию ОКС;

низкий показатель производительности труда;

потери во времени в результате срыва поставок материалов и оборудования;

нехватка квалифицированных трудовых ресурсов;

недостаточное соблюдение требований по охране труда;

потери временных ресурсов из-за срывов выдачи рабочей документации;

низкое качество производимых работ и продукции. [1][2]

Однако, помимо вышеперечисленных проблем застройщики в 2024 году столкнулись с новыми трудностями в связи с изменчивостью экономической ситуации в стране. На основании результатов опроса, проведенного консалтинговой компанией KEY CAPITAL, в котором участвовали 143 застройщика, можно выделить несколько новых проблем: резкое увеличение себестоимости строительства, макроэкономическая нестабильность, сложности с долгосрочным планированием, трудности с банковским финансированием. [3]

В условиях ограниченности финансовых средств и растущей конкуренции застройщики стремятся поддерживать запланированные показатели доходности, соблюдать качество продукции и сроки возведения. Нарушение сроков сдачи строительных объектов в эксплуатацию обычно влечёт рост общих затрат на проект и нередко негативно влияет на качество выполняемых работ.

Согласно распоряжению Правительства РФ от 31 октября 2022 г. №368-р «Стратегия развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года», ключевыми задачами трансформации строительства выделили: сокращение сроков реализации ИСП на 30%, внедрение цифровых технологий для обеспечения прозрачности документооборота, модернизация норм, регулирующих выход на рынок строительных услуг новых предприятий, устранение излишних ограничений в использовании земель для строительных целей, включая обновление норм, регулирующих зоны с особыми условиями использования территорий, повышение производительности труда. [4]

Фактором, способствующим возникновению упомянутых проблем, является в том числе устаревание применяемых управленческих инструментов, в частности, систем менеджмента качества. Следовательно, необходимо модернизировать методы управления производственными процессами. В настоящее время активно набирает популярность направление менеджмента, называемое lean construction или бережливое строительство (БС). Этот инновационный метод управления проектами направлен на минимизацию потерь различного рода ресурсов, более подробно указано на рисунке 1. [5]

История использования бережливого подхода берет начало в 1950 году. Основателем концепции бережливого производства стал Тайити Оно, японский инженер и менеджер, работающий в компании Toyota, его ключевая идея заключалась в эффективном использовании ресурсов и в том, чтобы все действия были направлены на повышение ценности продукта. Сначала подход lean production стали применять на предприятиях автомобилестроения, затем его адаптировали и другие отрасли, теперь он используется в таких сферах деятельности как: банковское дело, здравоохранение, образование, торговля, логистика, нефтегазовая промышленность, строительство и т.д.

Использовать концепцию lean в строительстве первым предложил финский исследователь Лаури Коскела в 1992 году, он призывал задуматься о минусах идеи компромисса между стоимостью, временем и

качеством, и предложил рассматривать производство с точки зрения преобразования, потока и ценности. [6][7]



Рис. 1. Потери, которые можно устранить с использованием концепции БС

Основные принципы lean production:

Выявление аспектов, которые делают продукт ценным в глазах покупателя;

Обозначить какие шаги являются критически важными для достижения поставленной производственной задачи;

Организация выполнения операций таким образом, чтобы они образовывали единый взаимосвязанный цикл действий;

Выбирать стратегию и меры таким образом, чтобы они соответствовали интересам потребителей;

Совершенствование подходов. [8]

Сейчас бережливый подход используется во многих странах, например: США, Германии, Норвегии, Великобритании, Японии. Согласно мнению ряда зарубежных специалистов в строительной сфере, внедрение комплексной производственной системы и упорядочение рабочих процессов путём объединения более мелких операций дают возможность сократить до трети расходов на реализацию строительного проекта. В мировой практике уже наработан богатый опыт реализации строительных объектов с опорой на принципы бережливого строительства: от возведения масштабных промышленных комплексов до создания жилых микрорайонов. Ниже приведены проекты, в рамках которых применялись принципы бережливого строительства:

Heathrow Terminal 5, London

Терминал Т5 был возведен с целью разгрузки аэропорта и увеличения доходов за счёт обслуживания большего числа авиакомпаний. Однако огромный масштаб, как в финансовом, так и в пространственном плане, делал управление проектом крайне сложным.

Одним из ключевых факторов успеха проекта Т5 стало внедрение принципов бережливого производства, которые направлены на упрощение рабочих процессов и их стандартизацию. Единая цифровая среда позволила архитекторам и инженерам разных направлений работать сообща, что не только повысило наглядность, но и снизило риск ошибок при проектировании. Любопытно, что крайне сложная с точки зрения логистики строительная площадка оказалась не помехой, а преимуществом: она вынудила производить и тестировать большую часть деталей заранее, прежде чем доставлять их непосредственно на объект. Естественно, это не принесло бы таких заметных результатов без использования системы поставок «точно в срок». Результатом стало создание безопасной рабочей среды, укрепление сотрудничества между партнёрами и успешное завершение Т5 в срок, в рамках бюджета и с высоким качеством работ. [9]

St Olav's Integrated Hospital, Norway

Первый этап проекта был основан на традиционном подходе, во время реализации которого возникло несколько проблем с точки зрения задержек, превышения стоимости и т.д. При начале планирования 2 фазы проекта было принято решение активно внедрять методы БС. В статье «Бережливые методы строительства и их влияние: пример интегрированной больницы Святого Олава, Норвегия» авторы Eva Amdahl Seim, Alemu Moges Belay и Bjørn Andersen рассказали о положительных результатах применения концепции lean. В результате исследования было выделено несколько практик, которые показались им более интересными: «бережливый инжиниринг» и партнерство, логистика и закупки, бережливый строительный процесс.

В результате использования бережливых методов в строительстве затраты на реализацию проекта снизились на 2,6%, а себестоимость одного квадратного метра — на 3,6%. Одновременно удалось более чем наполовину уменьшить количество больничных дней, сократить сроки выполнения отдельных этапов работ и повысить общий уровень качества. [10]

Medical Center, Tennessee

Строительная компания Turner, реализуя проект строительства медицинского центра в штате Теннесси, решила применить инновационный бережливый подход, направленный на более рациональное расходование ресурсов и повышение эффективности взаимодействия между всеми участниками процесса. Первоначальный бюджет, определённый в 286 миллионов долларов, в итоге удалось сократить примерно на три миллиона, а сроки поставки основных строительных материалов и оборудования существенно уменьшить. [10]

4. Daimler AG

Проект реконструкции офисного здания Daimler AG реализован компанией Drees & Sommer в 2017 году с применением lean construction management (LCM), что позволило:

Заблаговременно обнаружить все расхождения между первоначальными сведениями об объекте и реальным состоянием, ещё до начала стадии проектирования и строительства.

Учесть в проектных решениях конкретные требования и ограничения, обусловленные спецификой выполнения работ и особенностями логистики.

Разделить процесс на отдельные этапы и зоны, сгруппировав схожие или взаимосвязанные задачи, что обеспечило необходимую гибкость при работе на действующем предприятии.

Провести реконструкцию в сжатые сроки, заменив конструктивные элементы, фасады и инженерные системы без приостановки производственных процессов. [11]

В каждом из этих проектов бережливое производство в первую очередь сводилось к тесному сотрудничеству между всеми участниками процесса (заказчиками, подрядчиками, архитекторами, поставщиками), внедрению гибкого планирования, постоянному поиску и устранению потерь (избыточной логистики, переделок, необоснованных задержек и т. д.), а также к непрерывному совершенствованию процессов.

В России также зафиксированы примеры успешного использования бережливых подходов в строительстве. Так, государственная корпорация «Росатом» применила эти методы при возведении блоков атомных электростанций, а компании ЮИТ и «Унистрой» (Республика Татарстан) тоже внедряли схожие практики в своих проектах.

В результате использования БС компания «Росатом» получила следующие показатели: на четвёртом энергоблоке Калининской АЭС удалось уменьшить срок монтажа трубопроводов с 255 до 127 дней, монтаж системы преднапряжения защитной оболочки на этой станции занял 143 дня вместо 333, как это было на Ростовской АЭС. [12]

В своей статье Куракова О.А. и Шевцов С.И. предлагают закон Литтла для определения эффективности работ, он показывает зависимость времени выполнения работы от числа заказов и скорости их выполнения. Методы бережливого производства могут повлиять на скорость работ за счет улучшения оборудования, обучения персонала, дополнительных трудовых и материальных ресурсов. А количество работ, в свою очередь, может быть оптимизировано без затрат, например, с использованием метода «вытягивание».

Закон Литтла:

$$T = \frac{W}{S}$$

Где T – среднее время выполнения работы, время нахождения в системе;

W – среднее число работ в системе;

S – средняя скорость выполнения работы, пропускная способность. [8]

Строительные компании, внедряющие систему «Тайоты», в отечественных реалиях нуждаются в:

вовлеченности компаний;

переподготовке специалистов;

учете национальной специфики;

переосмыслении привычных способов работы;

понимании, что внедрении довольно длительный процесс;

постоянном анализе ошибок и совершенствовании.

По сути, эта методика должна стать новой философией производства, затрагивающей каждый этап жизненного цикла строительного объекта. Инициаторами перемен, а также теми, кто будет добиваться их реализации, в первую очередь выступают руководители профильных предприятий. Такие усилия обещают значительный эффект в виде снижения затрат и искоренения потерь, а это, в свою очередь, открывает реальные перспективы для развития строительной отрасли и повышения её эффективности. [14][15]

Подводя итог сказанному о постоянных проблемах строительной сферы, а также принимая во внимание очевидные выгоды «бережливой» методологии, стоит понимать, что те компании, которые не будут совершенствовать механизмы управления, могут потерять свою конкурентоспособность. Постепенная интеграция её в отрасль даёт ощутимые результаты в виде снижения себестоимости работ, возрастания производительности и улучшения качества, а также способствует созданию более экологичных и устойчивых объектов. Сегодня бережливый подход воспринимается как одно из ключевых направлений развития строительного сектора и служит основой для модернизации отрасли с учётом актуальных глобальных тенденций, он способствует переходу отрасти на новый экономический и технологический уровень. Однако, не все компании идут на такие перемены, поскольку нет четкой методологии для использования данного подхода.

Литература

1. Попова Е.С. Методика бережливого строительства как инновационный подход к управлению в строительной отрасли// Master`s journal – 2016 – №6 – с. 141-146

2. Буткова Д.А. Возможность применения бережливого производства в сфере строительства// Журнал «Форум молодых ученных» – 2018 – №1 – с. 177-182

3. Игольникова И.В. Васин С.В. Основные проблемы развития строительной отрасли в современной России// Журнал «Экономика. Социология. Право.» – 2024 – №1 – с. 16-21

4. Распоряжение Правительства РФ от 31 октября 2022 г. №368-р «Стратегия развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года»// Главгосэкспертиза России. 2022. URL: https://gge.ru//Стратегия%20развития%20строительной%20отрасли

5. Тюрина Д.А. Стефанова Н.А. Проблемы внедрения концепции бережливого производства// Журнал прикладных исследований – 2023 – УДК 339.13.017 – с. 98-103

6. Соловьева Е.В. Даниелова А.Г. Адаптация строительных организаций России для эффективного внедрения и применения инновационных методов Бережливого строительства// Вестник Евразийской науки – 2020 – Том 12, №6 – с. 1-8

7. Желтоухов А.М. Стратегия непрерывного совершенствования деятельности на основе принципов бережливого строительства//Журнал «Современные научные исследования и инновации» – 2023 – №8. URL: https://web.snauka.ru/issues/2013/08/26171

8. Шевцов С.И. Куракова А.О. Применение принципов бережливого производства в строительстве: методы и подходы// Журнал «Экономика и предпринимательство» – 2024 – Том 18, №9 – с. 1422-1426

9. Sanna Monjezi. Терминал 5 Хитроу// DTU – Wikipedia. URL: http://wiki.doing-projects.org/index.php/Heathrow_Terminal_5

10. Eva Amdahl Seim, Alemu Moges Belay, Bjørn Andersen. Бережливые методы строительства и их влияние: пример интегрированной больницы Святого Олава, Норвегия// Журнал бережливого строительства – 2012 – с. 122-149

11. Иров Н. Н. Применение технологии Lean Construction Management// Индустриальные парки и ОЭЗ России. URL: https://indparks.ru/press/publications/primenenie-tekhnologii-lean-construction-management/?ysclid=m781y40ybq207562797

12. Бережливое строительство: модный термин или перспективная технология?// SGS. – 2022. URL: https://www.sgs.com/ru-uz/news/2022/11/berezhlivoe-stroitelstvo-modniy-termin-il-perspektivnaya-tehnologia

13. Горелик П.И. Бережливое строительство как инновационный метод управления строительством// Журнал «Строительство уникальных зданий и сооружений» – 2015 – №12 – с. 40-48

14. Орлов А.К. Греков Д.В. Разработка методологии развития персонала в области бережливого производства// Журнал «Экономика и предпринимательство» – 2022 – №10 – с. 980-983

15. Шибанов К.С. Проблемы внедрения «бережливого производства» на отечественных предприятиях// Журнал «Экономика в промышленности» – 2017 – №4 – с. 335-343

Using the lean construction concept in investment and construction projects

Strekha A.A., Orlov A.K.

National Research University MGSU

The article is devoted to the study of the application of the lean construction concept in the field of investment and construction project management. The author focuses on the current challenges of the construction industry, such as declining labor productivity, a shortage of qualified personnel, rising construction costs and unstable macroeconomics. The paper examines the principles of the lean approach aimed at reducing resource losses, improving the interaction of project participants and creating value for customers. Examples of successful use of this concept in the construction of large facilities abroad are also given. The article focuses on the importance of lean construction for the development of construction companies and the entire sector in the context of modern economic challenges.

Keywords: lean construction, lean manufacturing, project management, principles of lean construction, management methods, chronic problems, loss reduction, principles of lean construction.

References

1. Popova E.S. Lean construction methodology as an innovative approach to management in the construction industry// Master`s journal – 2016 – No. 6 – pp. 141-146
2. Butkova D.A. Possibility of applying lean manufacturing in the construction industry// Journal “Forum of young scientists” – 2018 – No. 1 – pp. 177-182
3. Igolnikova I.V. Vasin S.V. The main problems of development of the construction industry in modern Russia// Journal “Economics. Sociology. Law.” – 2024 – No. 1 – pp. 16-21
4. Order of the Government of the Russian Federation of October 31, 2022 No. 368-r "Strategy for the Development of the Construction Industry and Housing and Communal Services of the Russian Federation for the Period up to 2030 with a Forecast up to 2035" // Main State Expertise of Russia. 2022. URL: https://gge.ru//Strategy%20for%20Development%20of%20the%20Construction%20Industry
5. Tyurina D.A. Stefanova N.A. Problems of Implementing the Lean Manufacturing Concept // Journal of Applied Research - 2023 - UDC 339.13.017 - pp. 98-103
6. Solovieva E.V. Danielova A.G. Adaptation of Russian construction organizations for the effective implementation and application of innovative methods of Lean Construction// Bulletin of Eurasian Science – 2020 – Vol. 12, No. 6 – pp. 1-8
7. Zheltoukhov AM Strategy for continuous improvement of activities based on the principles of lean construction// Journal “Modern Scientific Research and Innovations” – 2023 – No. 8. URL: https://web.snauka.ru/issues/2013/08/26171
8. Shevtsov SI Kurakova AO Application of lean manufacturing principles in construction: methods and approaches// Journal “Economics and Entrepreneurship” – 2024 – Vol. 18, No. 9 – pp. 1422-1426
9. Sanna Monjezi. Heathrow Terminal 5// DTU – Wikipedia. URL: http://wiki.doing-projects.org/index.php/Heathrow_Terminal_5
10. Eva Amdahl Seim, Alemu Moges Belay, Bjørn Andersen. Lean construction methods and their impact: the case of the integrated hospital of St. Olav, Norway // Journal of Lean Construction – 2012 – pp. 122-149
11. Irov N. N. Application of Lean Construction Management technology // Industrial parks and SEZ of Russia. URL: https://indparks.ru/press/publications/primenenie-tekhnologii-lean-construction-management/?ysclid=m781y40ybq207562797
12. Lean construction: a fashionable term or a promising technology? // SGS. – 2022. URL: https://www.sgs.com/ru-uz/news/2022/11/berezhlivoe-stroitelstvo-modniy-termin-il-perspektivnaya-tehnologia
13. Gorelik P.I. Lean construction as an innovative method of construction management// Magazine "Construction of unique buildings and structures" - 2015 - No. 12 - pp. 40-48
14. Orlov A.K. Grekov D.V. Development of a methodology for personnel development in the field of lean production// Magazine "Economics and Entrepreneurship" - 2022 - No. 10 - pp. 980-983
15. Shibanov K.S. Problems of implementing "lean production" at domestic enterprises// Magazine "Economics in Industry" - 2017 - No. 4 - pp. 335-343

Научные основы разработки стратегии диверсификации наукоемких промышленных предприятий

Такваров Тарас Яковлевич
аспирант кафедры инновационного менеджмента и внешнеэкономической деятельности Высшей школы управления Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, 1142230712@ rudn.ru

Диверсификация деятельности наукоемкого предприятия представляет собой высокорискованную стратегию, направленную на расширение спектра деятельности фирмы с целью увеличения дохода или адаптации к изменчивой конъюнктуре рынка. Соответственно, основы для формирования стратегии диверсификации строятся на оценке ожидаемого уровня рисков и эффективности данной стратегии. В условиях четвертой промышленной революции, когда цифровизация активно проникает во все отрасли производства, наукоемким предприятиям часто приходится применять высокорискованные стратегии, чтобы сохранить или преумножить свою конкурентоспособность. В данной статье автор проводит исследование теоретических основ диверсификации, процессов оценки рисков и эффективности и особенностей диверсификации деятельности в наукоемких промышленных предприятиях. В рамках исследования автором будут рассмотрены основные преимущества и недостатки диверсификации, а также основные виды диверсификации деятельности промышленных наукоемких предприятий.
Ключевые слова: стратегия диверсификации, наукоемкие предприятия, промышленное производство, цифровизации, инновации, экономическая эффективность, четвертая промышленная революция.

Четвертая промышленная революция уже началась. Цифровые технологии активно внедряются во все сферы и направления жизни и производства. В результате современная экономическая среда стала крайне изменчивой и требовательной к способности фирм к адаптации к новым трендам и условиям ведения бизнеса. Теперь конкурентоспособность предприятия значительно зависит от своевременной смены стратегии или внедрения новой технологии, а диверсификация бизнеса стала одной из основных высокоэффективных и в то же время крайне рискованных стратегий.

Проанализируем актуальность вопроса диверсификации роста наукоемких промышленных предприятий на примере России (Рисунок 1).



Рисунок – 1. Объем инновационных товаров, работ и услуг (трлн. рублей) и удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации (%), с 2017 по 2023 гг..
Источник: составлено автором по [1]

Исходя из графика можно увидеть, что объем инновационных товаров, работ и услуг в денежном эквиваленте вырос почти в 2 раза за весь анализируемый период с 2017 года по 2023 год, что говорит о существенном увеличении роли инновационной продукции в экономике. При этом с 2018 года наблюдается резкий скачок в удельном весе организаций, осуществляющих технологические инновации, что является следствием форсированной глобальной пандемией технологической революцией. Тенденция того, что данный рост стабилизировался и начал стагнировать, свидетельствует о том, что цифровизация в России носила характер революции, а на данный момент она протекает постепенно, уже проникнув во многие сферы жизни и производства. Следовательно, данные тенденции свидетельствуют о том, что бизнес активно начал диверсифицировать собственную продукцию в направлении инноваций.

Диверсификация представляет собой деятельность по обеспечению альтернативных источников дохода с помощью распределения ресурсов и инвестиций фирмы на ранее не используемые направления производства и рынки. Путем диверсификации компания может увеличить свою доходность, снизить риски от зависимости от единого источника дохода, освоить новые рынки и т.д.[2].

Рассмотрим основные виды эталонных стратегий диверсификации по Ф. Котлеру:

1. Стратегия центрированной диверсификации направлена на поиск возможностей производства новых продуктов, используя ресурсы, которые находятся в распоряжении фирмы. В рамках данной стратегии предприятие формирует второстепенное направление деятельности, в то время как центральное направление не только не прекращает функционировать, но и финансирует второстепенное с целью дальнейшего расширения производства или полной смены курса деятельности фирмы.

Примером реализации данной стратегии можно считать диверсификацию бизнеса компании Coca-Cola, которая помимо своего основного продукта Coca-Cola также начала расширять свой ассортимент совершенно новыми продуктами –Fuze Tea, Burn, Rich и т.д. Тем самым компания теперь продает не только газированные напитки, но и соки, воду и энергетики.

2. Стратегия горизонтальной диверсификации направлена на поиск возможностей для роста на текущем рынке за счет новой продукции, которая требует новых технологий и инноваций для создания. Основной чертой данной стратегии является несвязанность текущего продукта с новым по его технологии производства. При этом компания может использовать свои производственные мощности для его создания и дистрибуции. По своим качествам новый продукт должен соответствовать текущему.

3. Стратегия конгломератовой диверсификации предполагает расширение компании за счет новых продуктов для реализации на новых рынках. Данные продукты технологически не связаны с текущей продукцией фирмы.

Примером данной стратегии является диверсификация бизнеса концерна «Даймлер-Бенц» в 1980-х годах. В 1985 году концерн приобрел компанию «Motor and Turbinen Union», которая производила авиационные двигатели. Тем самым концерн проник в сферу авиастроения. В этом же году концерн выкупил контрольный пакет акций авиастроительной компании Dornier, а в 1988 году выкупил её полностью.

4. Стратегия вертикальной диверсификации – стратегия, которая подразумевает расширение производства путем создания продукта, который задействован в производственной цепочке другого вида продукта. Так, например, компания General Motors занимается производством автомобильных запчастей, которые также задействованы в сборке марок автомобилей, принадлежащих компании – Buick, Cadillac, Chevrolet и GMC[3].

Рассмотрим сильные и слабые стороны данных стратегий (Таблица – 1).

Таблица 1
Сильные и слабые стороны стратегий диверсификации.

	Сильные стороны	Слабые стороны
Стратегия центрированной диверсификации	• Использование уже имеющихся ресурсов и опыта снижает вероятность неудачи при запуске нового продукта. • Увеличение ассортимента может привести к увеличению доходов. • Успешная реализация новых продуктов может привлечь внешние инвестиции.	• Фокус на существующих ресурсах может ограничить возможности роста. • Зависимость от текущих технологий может привести к недостаточной инновационности продукта. • Необходимость в обеспечении второстепенного направления может привести к ресурсным конфликтам.
Стратегия горизонтальной диверсификации	• Использование имеющихся производственных мощностей может помочь на старте запуска продукта. • Новые продукты могут привлечь новую клиентскую базу. • Новые технологии производства могут создать новые горизонты для роста фирмы.	• Запуск новых продуктов с использованием новых технологий производства сопряжен с высокими рисками. • Увеличение ассортимента за счет использования новых технологий, но с применением старых мощностей может негативно повлиять на основное направление деятельности фирмы. • Для создания новой технологии требуется большее количество ресурсов.
Стратегия конгломератовой диверсификации	• Проникновение на новые рынки и новые сегменты может помочь снизить риски, связанные с волатильностью в основной сфере деятельности. • Открытие новых рынков расширяет возможности роста и привлечения клиентов и инвесторов. • Открытие новых рыночных ниш может помочь предприятию сменить курс деятельности при необходимости.	• Вход на новые рынки и новые ниши может быть сопряжен с высоким риском столкнуться с уже закрепившимися конкурентами. • Управление совершенно разными продуктами и деятельностью на разных рынках может сильно истощить управленческие ресурсы и возможности компании. • Проникновение на новые рынки и ниши требует значительных инвестиций, которые в связи с высокими рисками могут оказаться безвозвратными потерями бизнеса.
Стратегия вертикальной диверсификации	• Увеличение контроля над цепочкой поставок помогает улучшить качество продукции и снизить затраты. • Снижение зависимости от поставщиков и внешних источников сырья. • Возможность оптимизации затрат на большем участке цепочки поставок.	• Внедрение новой структуры может потребовать значительных инвестиций на интеграцию процессов. • Большим участком цепочки поставок сложнее управлять. • Увеличение вертикальной интеграции может снизить гибкость компании в выборе источников ресурсов, деталей и сырья.

Источник: составлено автором по [4]

Стратегии диверсификации варьируются между собой по направлению и степени диверсификации. Основными вопросами при определении вида стратегии диверсификации являются:

- Какова степень диверсификации в компании?
- Что подвергается диверсификации?
- Что нужно для реализации стратегии диверсификации?

Общими чертами диверсификации как корпоративной стратегии можно назвать высокие риски, значительные изменения и инновации. Величина рисков, масштаб изменений и характер инноваций зависят от выбора стратегии и результата анализа рынка.

Поскольку диверсификация бизнеса носит во многом стратегический характер, она затрагивает практически все сферы деятельности компании – от кадровой политики до производственных и управленческих процессов. Реализация стратегии диверсификации должна иметь форму логически взаимосвязанных и последовательных шагов по преобразованию бизнеса таким образом, чтобы с минимальным уроном для текущей операционной деятельности компания смогла создать новый продукт/проникнуть на новую рыночную нишу/захватить новый участок цепочки поставки. Для понимания данных шагов составим алгоритм диверсификации для наукоемких компаний (Рисунок 2).

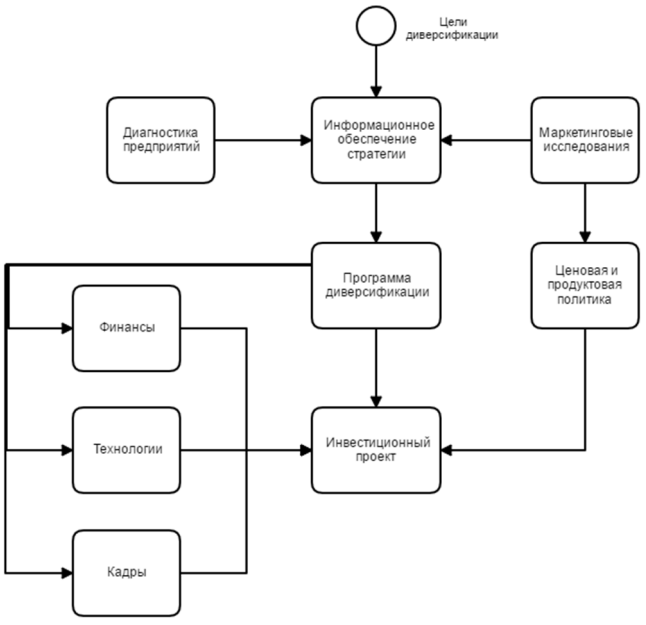


Рисунок – 2. Алгоритм реализации стратегии диверсификации для наукоемких промышленных предприятий.
Источник: составлено автором по [5]

Цели диверсификации являются отправной точкой для формирования стратегии диверсификации. Целью диверсификации может быть снижение рисков, расширение ассортимента, охват большего участка цепочки поставок, проникновение на новый рынок и т.д. В соответствии с целями формируется информационное обеспечение стратегии, состоящие как из диагностики самого предприятия и его конкурентов, так и из исследования рынка. По результатам маркетингового исследования также определяется будущая ценовая и продуктовая политика фирмы. В рамках формирования программы стратегии диверсификации проводится поиск и анализ доступных ресурсов – источники финансирования, технологические и производственные возможности,

обеспеченность необходимыми квалифицированными кадрами. Итогом реализации стратегии диверсификации является инвестиционный проект – вложение средств и ресурсов предприятия в мероприятия по диверсификации производства, которая должно достигнуть необходимых целей.

Для оценки эффективности диверсификации и готовности фирмы к ней необходимо составить «Розу суммарного потенциала». Основные направления и оцениваемые показатели указаны в Таблице 2.

Таблица 2

Параметры оценки потенциала диверсификации наукоемкого предприятия.

Направление	Показатель оценки
Финансы	• К обеспеченности собственными средствами • К концентрации собственного капитала • К концентрации заёмного капитала • К текущей ликвидности • К финансовой устойчивости
Внешняя среда	• Политика • Экономика • Социальная среда • Технологические факторы • Экологическая среда • Правовая среда
Рыночный потенциал	• Бюджет маркетинга • Эффективность дистрибуции • Конкурентные позиции на рынке • Конкурентные преимущества фирмы • Возможности для развития
Корпоративный потенциал	• Эффективность управления фирмой • К сплоченности персонала • К текучести кадров
Степень цифрового развития	• Использование электронных технологий • Использование машинного обучения, ИИ и облачных технологий • Использование систем управления производством • Использование систем управления предприятием
Степень текущей диверсификации	• Количество видов продукции, их % соотношение • Выручка от реализации продукции по типам продукции (руб.)

Источник: составлено автором по [3]

По результатам «розы суммарного потенциала» собираются и оцениваются данные на предмет соответствия целевым показателям готовности фирмы к изменению стратегии. После подготовки отчетности задействуются стандартные методы оценки инвестиционных проектов:

- расчет чистой приведенной стоимости (NPV);
- расчет срока окупаемости проекта (PP);
- расчет ставки доходности инвестиционного проекта (RP);
- расчет показателя внутренней нормы доходности (IRR).

Таким образом, в данной статье автор провел исследование диверсификации как стратегии деятельности наукоемкого предприятия. Была рассмотрена статистика по производству наукоёмкой продукции в России в совокупности с долей организаций, осуществляющих технологические инновации. Были проанализированы различные виды диверсификации, алгоритм формирования стратегии и метод оценки эффективности диверсификации.

Литература

1. Федеральная служба государственной статистики РФ [Электронный ресурс]. – URL: https://rosstat.gov.ru/folder/11189 (дата обращения: 02.01.2025)
2. Глебанова А.Ю., Анохин В.С.Стратегия диверсификации наукоёмких корпораций (на примере ПАО «Корпорация Иркут») // Инновации и инвестиции. 2020. №5. [Электронный ресурс]. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/strategiya-diversifikatsii-naukoyomkih-korporatsiy-na-primere-pao-korporatsiya-irkut (дата обращения: 02.01.2025).
3. Махновская, Е. Е. Управление внутрифирменными изменениями диверсифицированной компании в условиях экономической нестабильности // Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова. – 2017. – № 2 (92). – С. 117 – 125.
4. Издержки и выгоды корпоративной диверсификации [Электронный ресурс]. – URL: https://www.researchgate.net/publication/328865616_Izderzki_i_vygody_korporativnoj_diversifikacii(дата обращения: 02.01.2025).
5. Рыбкина О. В., Дубченко А. А. Экономические проблемы диверсификации производства предприятий наукоемкого сектора промышленности // ЭКОНОМИНФО. 2018. №2. [Электронный ресурс]. – URL:https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskie-problemy-diversifikatsii-proizvodstva-predpriyatiy-naukoemkogo-sektora-promyshlennosti (дата обращения: 04.01.2025).

Scientific Foundations for Developing a Diversification Strategy for High-Tech Industrial Enterprises

Takvarov T.Ya.

Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba

Diversification of a high-tech enterprise's activities is a high-risk strategy aimed at expanding the range of a company's activities in order to increase income or adapt to changing market conditions. Accordingly, the foundations for forming a diversification strategy are based on an assessment of the expected level of risks and the efficiency of this strategy. In the context of the fourth industrial revolution, when digitalization is actively penetrating all sectors of production, high-tech enterprises often have to use high-risk strategies to maintain or increase their competitiveness. In this article, the author conducts a study of the theoretical foundations of diversification, risk assessment processes and efficiency, and the specifics of diversification of activities in high-tech industrial enterprises. As part of the study, the author will consider the main advantages and disadvantages of diversification, as well as the main types of diversification of the activities of industrial high-tech enterprises.

Keywords**:** diversification strategy, high-tech enterprises, industrial production, digitalization, innovation, economic efficiency, fourth industrial revolution.

References

1. Federal State Statistics Service of the Russian Federation [Electronic resource]. - URL: https://rosstat.gov.ru/folder/11189 (date of access: 02.01.2025)
2. Glebanova A.Yu., Anokhin V.S. Strategy for diversification of knowledge-intensive corporations (on the example of PJSC Irkut Corporation) // Innovations and Investments. 2020. No. 5. [Electronic resource]. - URL: https://cyberleninka.ru/article/n/strategiya-diversifikatsii-naukoyomkih-korporatsiy-na-primere-pao-korporatsiya-irkut (date of access: 02.01.2025).
3. Makhnovskaya, E. E. Managing intra-firm changes in a diversified company in the context of economic instability // Bulletin of the Plekhanov Russian University of Economics. - 2017. - No. 2 (92). - P. 117 - 125.
4. Costs and benefits of corporate diversification [Electronic resource]. - URL: https://www.researchgate.net/publication/328865616_Izderzki_i_vygody_korporativnoj_diversifikacii (accessed: 02.01.2025).
5. Rybkina O. V., Dubchenko A. A. Economic problems of production diversification of enterprises in the knowledge-intensive sector of industry // ECONOMINFO. 2018. No. 2. [Electronic resource]. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskie-problemy-diversifikatsii-proizvodstva-predpriyatiy-naukoemkogo-sektora-promyshlennosti (date of access: 04.01.2025).

Специфика и эффективность государственной поддержки бизнеса в IT-сфере в период санкционного давления западных стран

Уваров Денис Дмитриевич
аспирант, Университет «Синергия», 270292@mail.ru

В условиях современных экономических вызовов, обусловленных санкционным давлением со стороны западных стран на Россию, государственная поддержка сектора информационных технологий (ИТ) требует особого внимания. В данной статье рассматриваются конкретные меры государственной поддержки, такие как налоговые льготы, субсидии, программы акселерации стартапов и развитие инфраструктуры технопарков. Анализируются основные направления государственной политики, направленные на стимулирование инновационной деятельности и разработку новых технологий, а также оценивается эффективность этих мер в контексте сохранения конкурентоспособности отечественного ИТ-бизнеса. Исследуется влияние санкций на развитие сектора, формируются рекомендации по оптимизации государственной поддержки в будущем.
Ключевые слова: государственная поддержка; бизнес; информационные технологии; санкции; конкурентоспособность; инновации; налоговые льготы; субсидии; технопарки; стартапы.

В последние годы глобальная информационно-технологическая сфера сталкивается с беспрецедентными вызовами, вызванными санкционным давлением со стороны западных стран. Эти меры затрагивают IT-сектор большинства государств, особенно тех, которые традиционно полагались на международное сотрудничество и экспорт технологических услуг. В этих условиях государственной поддержке отечественных IT-компаний отводится приоритетная роль, необходимая для выживания в условиях санкционного противостояния.

Реакция государств на возникающие вызовы требует не только оперативного принятия адаптивных мер, но и разработки комплексных стратегий, гарантирующих долгосрочное устойчивое развитие IT-сектора. Эффективность государственной поддержки может проявляться в различных формах: от финансовых стимулов и налоговых льгот до инвестиций в систему образования и науки, а также создания благоприятного законодательного климата. Важно понимать, как специфические механизмы государственной поддержки могут стать решающими факторами успеха бизнеса.

В условиях глобального экономического противостояния, особенно в высокотехнологичной сфере, государственная поддержка IT-компаний становится не просто актуальной, а критически важной для их выживания и роста в условиях жесткой конкурентной борьбы; в эпоху цифровизации и внедрения информационных технологий в повседневную жизнь успех IT-сектора определяет технологическую независимость страны и её экономическую безопасность.

Санкционное давление со стороны западных стран создаёт широкий спектр проблем, начиная с дефицита оборудования и программного обеспечения и заканчивая ограничениями на доступ к международным финансовым и технологическим рынкам. Это обуславливает необходимость перевода экономики на адаптивные рельсы, разработки альтернативных маршрутов и замещения импортных технологий. При этом государственная поддержка выступает мощным инструментом, позволяющим ускорить адаптацию и обеспечить конкурентоспособность отечественных компаний.

Государственная поддержка IT-сектора в условиях санкционного давления может принимать различные формы. Она включает прежде всего финансовые меры, такие как налоговые преференции, гранты на исследования и разработки, а также субсидирование процентных ставок по кредитам для стартапов. Важным компонентом такой поддержки является создание инфраструктуры для IT-компаний, включая технопарки и бизнес-инкубаторы, которые обеспечиваются необходимыми ресурсами и квалифицированными кадрами. Определяющую роль играют образовательные программы, направленные на подготовку высококвалифицированных специалистов в актуальных направлениях.

Меры государственной поддержки IT-сферы должны быть комплексными и согласованными, обеспечивая не только создание благоприятных стартовых условий для новых проектов, но и их долгосрочный рост, при этом привлечение инвестиций в отрасль через механизмы государственно-частного партнёрства будет приоритетным направлением деятельности.

Приоритетное направление заключается в разработке и внедрении новых технологий, обладающих потенциалом замещения импортных аналогов как в программном обеспечении, так и в сфере высокотехнологичного оборудования. Успешная реализация таких инициатив позволит снизить зависимость от зарубежных поставок и создаст условия для активизации научных исследований, что, в свою очередь, даст возможность компаниям персонализировать свои решения и выходить на международные рынки с конкурентоспособной продукцией.

Сложная международная ситуация, обусловленная санкционным давлением на IT-сектор, требовала от государства активных мер поддержки в условиях ограниченного доступа к западным технологиям. Это обстоятельство привело к необходимости переориентации на

внутренние разработки и ускорению формирования научно-исследовательских и производственных мощностей, что оказалось непростым в условиях многолетней зависимости от иностранных инноваций. Тем не менее, сложившиеся условия способствовали активизации инвестиций в исследования и разработку программного обеспечения.

Кроме того, последствия санкций значительно ограничили экспортные возможности IT-продукции, что потребовало пересмотра стратегий выхода на международные рынки и поиска новых перспективных направлений. Государственная поддержка нацелена на создание оптимальных условий для развития внутреннего бизнеса, с акцентом на повышение конкурентоспособности на мировом рынке, что включает в себя предоставление налоговых льгот, поддержку инновационных проектов, упрощение процесса получения разрешений и подготовку высококвалифицированных специалистов.

Сфера информационных технологий (IT) демонстрирует устойчивую динамику, что создаёт предпосылки для оптимистичного взгляда на дальнейшее развитие данного сектора. В данном контексте санкционные меры могут рассматриваться не только как вызов, но и как возможность для формирования новой модели отраслевого развития. Активное развитие внутреннего IT-рынка, значительные инвестиции в научные инновации и создание отечественных продуктов способны повысить уровень технологической независимости и сформировать конкурентоспособный IT-сектор на международной арене[1].

Под давлением санкционного окружения, последствия которого выразились в резком сжатии внешних рынков, IT-сектор оказался среди наиболее уязвимых отраслей. Нестабильная экономическая ситуация предопределила активное применение механизмов государственной поддержки, направленных на минимизацию негативного влияния санкций как на сферу информационных технологий, так и на национальную экономику в целом. Одним из приоритетных направлений таких мер стало кредитование с использованием различных программ поддержки ликвидности IT-компаний. Это предполагает предотвращение потерь в области разработки и сохранение квалифицированных команд, обеспечивающих конкурентоспособность на глобальном уровне. Одной из ключевых задач государственных служб является стимулирование инвестиционных процессов в области научных разработок и исследований, требующих постоянного обновления технологий и их внедрения в практическую деятельность.

В рамках государственной поддержки сектора IT особое значение имеет системное формирование как инфраструктуры, так и законодательной базы. Создание новых форматов для развития бизнеса, включая специализированные экономические зоны с упрощёнными налоговыми и административными системами, а также преференциальные режимы для IT-парков и кластеров, должно создать условия для роста объёмов производства инновационных услуг. Ключевым аспектом развития сектора остаётся подготовка законодательства, регулирующего условия защиты интеллектуальной собственности, что особенно актуально в условиях неопределённости международной правовой среды.

Третий, не менее важный аспект работы IT-сектора сосредоточен на поддержании экспортной направленности и международного сотрудничества. В контексте санкционных ограничений, влияющих на внешнеэкономические связи, государство принимает меры, способствующие выходу национального бизнеса на новые рынки: организуются международные выставки и деловые встречи. Ключевым элементом этого процесса является сертификация и лицензирование продукции, которые нередко становятся серьёзным препятствием для выхода на новые рынки.

Актуальность обеспечения высокого качества человеческого капитала в сфере информационных технологий весьма велика, поскольку дефицит квалифицированных кадров на фоне усложняющихся технологий требует от государства создания условий для обучения и повышения квалификации. Следовательно, значительная часть бюджетных средств должна расходоваться не только на подготовку молодёжи, но и на переподготовку действующих специалистов в соответствии с требованиями рынка.

Стимулирование инновационной деятельности и технологического предпринимательства на начальном этапе жизненного цикла новой компании является важным направлением государственной поддержки. Для этих целей создаются специализированные фонды, инкубаторы стартапов и технопарки, которые обеспечивают молодые компании не только финансированием, но и менторской поддержкой, поиском первых клиентов и организацией бизнес-процессов[2].

В условиях санкционного давления исследование эффективности государственной поддержки бизнеса, особенно в сфере информационных технологий (IT), приобретает особое значение. Ключевым вопросом является установление механизмов государственной поддержки, способных смягчить влияние санкций на IT-компании, а также анализ уже применяемых мер в данной области. В числе основных инструментов такой поддержки выступают налоговые льготы, в частности, касающиеся налога на прибыль и НДС для определённых категорий IT-продукции и услуг. Например, предусмотренные налоговые каникулы для стартапов существенно снижают финансовую нагрузку и создают предпосылки для устойчивого развития бизнеса в условиях экономической нестабильности.

Гранты и субсидии, предоставляемые для исследований и разработок в области IT, становятся основным направлением государственной поддержки, поскольку они способствуют созданию инновационных технологий, которые могут быть востребованы как на внутреннем, так и на международном рынках. При этом важно, чтобы механизмы доступа к таким видам поддержки были прозрачными и равноправными для всех участников отрасли, исключая преимущества для отдельных игроков и минимизируя риски коррупционных проявлений [3]. Поддержка экспорта IT-продукции и услуг может стать ещё одним приоритетным направлением государственной политики в условиях санкционного давления, включающим компенсацию затрат на сертификацию продукции для зарубежных рынков и содействие в нахождении иных клиентов, учитывая, что многие компании могут потерять привычные каналы сбыта. Дополнительным направлением государственной поддержки должно стать подготовка кадров для технологического бизнеса, без наличия которых уверенное развитие невозможно. В этом контексте целесообразно предложить финансирование образовательных IT-курсов, предоставление стипендий студентам, изучающим соответствующие программы, а также поддержку научных лабораторий и исследований.

Эффективность государственной поддержки определяется множеством факторов, таких как выбор приоритетных направлений, адресность мероприятий, их гибкость и способность адаптироваться к меняющимся реалиям. Оценка успешности государственной помощи требует регулярного мониторинга её результатов как в количественном выражении (рост производства и экспорта, налоговые поступления в отрасли), так и в качественном (уровень инновационной активности, создание новых рабочих мест и др.). В условиях санкционного давления поддержку IT-сектора следует рассматривать не только как средство выживания для отдельных компаний, но и как критически важный инструмент для достижения стратегической цели развития отрасли, что требует широкого понимания всех аспектов деятельности IT-компаний и тех вызовов, с которыми они сталкиваются [5].

Российская IT-индустрия сталкивается с множеством проблем из-за санкционного давления со стороны западных стран: ограничения доступа к международным рынкам, необходимость внедрения новых технологий и сложности привлечения иностранных инвестиций. Тем не менее, данные трудности также создают возможности для роста и масштабирования отечественного бизнеса, а активная государственная поддержка играет ключевую роль в укреплении позиций России в IT-сфере и формировании долгосрочной стратегии её развития.

Перспективы роста IT-бизнеса во многом зависят от направлений и объёмов государственной поддержки, особенно в контексте создания благоприятной регуляторной среды, способствующей инновациям и развитию местных технологических решений. Правительство привлекает компании для участия в крупных государственных проектах, обеспечивая стабильные заказы и долгосрочное сотрудничество, а также акцентирует внимание на увеличении экспортного потенциала через субсидии, гранты, организацию международных выставок и форумов, а также помощь в открытии зарубежных представительств.

В условиях санкционного давления на экономику приоритетным направлением становится импортозамещение и разработка собственных технологий. Государственная поддержка данного направления включает как финансовое, так и административное содействие производству программного обеспечения и оборудования, альтернативного

западным аналогам. Создание в России технологических хабов, где компании обмениваются опытом и ресурсами, ускоряет разработку инновационных решений.

Образовательные инициативы, поддержка стартапов и малых инновационных предприятий играют ключевую роль в становлении IT-бизнеса. Государственные программы по обучению и переподготовке помогут устранить дефицит квалифицированных кадров, что особенно актуально в условиях ограниченной международной миграции специалистов. Формирование благоприятной экосистемы для стартапов через механизмы акселерации и инкубации обеспечит молодым компаниям возможность быстрого выхода на рынок и тестирования своих идей.

Развитию IT-бизнеса будут способствовать налоговые преференции и упрощение административных процедур, снижение налоговой нагрузки и упрощение отчетности позволят компаниям сосредоточиться на развитии и инвестициях. Быстрое и прозрачное взаимодействие с государственными органами существенно сократит бюрократические затраты, создавая предпосылки для формирования устойчивой и конкурентоспособной IT-индустрии в России. Несмотря на сложные внешнеполитические условия, активная государственная поддержка станет основой для долгосрочного роста сектора и увеличения числа отечественных решений, удовлетворяющих внутренний спрос и выходящих на международные рынки, что укрепит позиции России как технологически развитого государства.

Таким образом, государственная поддержка представляет собой основополагающий фактор успешного развития российской IT-индустрии в условиях санкционного давления. Основная цель данной поддержки заключается не только в смягчении негативных последствий санкционной политики, но и в реализации новых возможностей для достижения технического прорыва, что позволяет усилить позиции отечественной IT-сферы как на внутреннем, так и на международном рынках.

Литература

1. Кузнецов, А. В. Способы государственной поддержки IT-компаний в условиях экономических санкций // Вестник Российской академии наук. 2022. Т. 92. № 8. С. 745–754. DOI: 10.31857/S004287440022900X.

2. Петров, И. А. Государственная поддержка бизнеса в сфере информационных технологий: опыт и перспективы // Бизнес и государство. 2023. № 2. С. 34–45. URL: http://www.buss.gov.ru/articles/2023/02

3. Сидоров, Н. Н., Смирнова, Е. А. Роль государственной политики в поддержке IT-бизнеса в условиях экономического давления // Журнал экономических исследований. 2023. Т. 115. № 3. С. 12–25. DOI: 10.31392/zh-econ-2023-03-02.

4. Алексеев, Д. И. Инновационные стратегии поддержки IT-компаний в условиях санкций // Научный журнал «Экономика и управление». 2022. Т. 19. № 5. С. 56–66. URL: http://www.economy-and-management.ru/archive/2022/05).

5. Григорьев, С. П. Эффективность государственной поддержки сектора IT в условиях кризиса // Российская экономика в современном мире. 2023. Т. 24. № 1. С. 22–40. DOI: 10.33979/recm-2023-01-012.

6. Фролов, В. М., Коваленко, А. Т. Государственное регулирование в сфере информационных технологий в 2022–2023: вызовы и ответы // Вестник Института экономики РАН. 2022. Т. 27. № 4. С. 88–95. URL: http://www.vieconomy.ru/vestnik/2022/4.

The specifics and effectiveness of government support for business in the it sector during the period of sanctions pressure from western countries

Uvarov D.D.

Synergy University

In the context of modern economic challenges caused by the sanctions pressure from Western countries on Russia, government support for the information technology sector requires special attention. This article discusses specific government support measures, such as tax incentives, subsidies, startup acceleration programs, and the development of technopark infrastructure. The main directions of state policy aimed at stimulating innovation and the development of new technologies are analyzed, and the effectiveness of these measures is assessed in the context of maintaining the competitiveness of domestic business. The impact of sanctions on the development of the sector is being investigated, and recommendations are being made to optimize government support in the future.

Keywords: government support; business; information technology; sanctions; competitiveness; innovation; tax incentives; subsidies; technology parks; startups.

References

1. Kuznetsov, A. V. Methods of state support for IT companies under economic sanctions // Bulletin of the Russian Academy of Sciences. 2022. Vol. 92. No. 8. Pp. 745–754. DOI: 10.31857/S004287440022900X.

2. Petrov, I. A. State support for business in the field of information technology: experience and prospects // Business and state. 2023. No. 2. Pp. 34–45. URL: http://www.buss.gov.ru/articles/2023/02

3. Sidorov, N. N., Smirnova, E. A. The role of state policy in supporting IT business under economic pressure // Journal of Economic Research. 2023. Vol. 115. No. 3. Pp. 12–25. DOI: 10.31392/zh-econ-2023-03-02.

4. Alekseev, D. I. Innovative strategies for supporting IT companies in the context of sanctions // Scientific journal "Economics and Management". 2022. Vol. 19. No. 5. Pp. 56–66. URL: http://www.economy-and-management.ru/archive/2022/05).

5. Grigoriev, S. P. Efficiency of state support for the IT sector in a crisis // Russian Economy in the Modern World. 2023. Vol. 24. No. 1. Pp. 22–40. DOI: 10.33979/recm-2023-01-012.

6. Frolov, V. M., Kovalenko, A. T. State regulation in the field of information technology in 2022–2023: challenges and responses // Bulletin of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences. 2022. Vol. 27. No. 4. P. 88–95. URL: http://www.vieconomy.ru/vestnik/2022/4.

Центральная и Восточная Сибирь в планах поиска новых источников нефти в СССР

Фельдман Альберт Леонидович
кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры топливообеспечения и горюче-смазочных материалов Института нефти и газа Сибирского федерального университета? albertfl@yandex.ru

После революции, иностранной интервенции и гражданской войны продолжились исследования региона. Были значительно расширены представления о геологии Минусинской котловины, Канско-Тасеевской впадины, севера красноярского Края, Иркутской области, Якутии и их нефтеносности. Были определены перспективные районы для организации работ по поиску углеводородов и получены первые результаты.
Ключевые слова: нефтегазоносность территорий центральной и восточной Сибири, озеро Байкал, Минусинская котловина, Канско-Тасеевская впадина, Северный морской путь, Арктика.

В 1920 году М. А. Усов указал на возможность нахождения нефти в пределах Минусинской котловины. В 1924 году в средней части Минусинского уезда исследования проводил Эдельштейн Я. С. С 1924 года геологические исследования на территории Красноярского края начал Вологдин А. Г. В 1926 году исследованиями этого района занимался Булынников А. Я. Большой вклад в работу по изучению региона внесли Коровин М. К., Обручев В. А., Баженов И. К. А в 1929 году академик А. Д. Архангельский в статье «Где и как искать новые нефтеносные области в СССР» поставил вопрос о необходимости ознакомления с битуминозными известняками Сибирской платформы как с возможными нефтепроизводящими породами.[1]

С 1931-32 года начинается развёртывание поисков нефти и газа. В этом большая заслуга принадлежит академику И. М. Губкину, который с конца 20-х годов настаивал на развёртывании работ на нефть и газ на востоке страны. Открытия с 1929 года месторождений нефти между Волгой и Уралом придавали дополнительный вес аргументам академика. В июне 1931 года в докладе на Чрезвычайной сессии АН СССР он заявил, что необходимо искать нефть на восточных склонах Урала. Задача поиска нефти увязывалась с решением важнейшей проблемы обеспечения создающегося Урало-Кузбасского комбината жидким топливом. В июне 1932 года Губкин поставил вопрос о проблеме нефтегазоносности территорий к востоку от Урала и ускорении поисков нефти в Западной и Восточной Сибири. Настаивая на необходимости пойти на разумный, оправданный риск и увеличить объём геологоразведочных работ в регионе И. М. Губкин обосновывал это решение не только результатами геологических исследований, но и экономическими перспективами. Ведь в случае успеха новые месторождения нефти явятся мощнейшим источником индустриализации региона и окупят все затраты.[2] Практическим результатом этих устремлений явилась отправка в 1931 году с одобрения Губкина от Нефтяного геологоразведочного института (НГРИ) геологической партии с лёгкими буровыми станками для изучения выходов нефти и газа на поверхность озера Байкал.[3] Отправленная НГРИ в район озера Байкал геологическая партия под руководством Г. Е. Рябухина при консультации Н. С. Шатского приступила к работе в 1931 году. В районе Ключи-Сваловая было проведено мелкое ручное бурение, а в 1932 году крелиусное бурение и геофизические работы. В этом же году начал работы и трест «Востокнефть». В районе Ключи-Сваловая скважины, пробуренные на берегу озера встретили пропитанные нефтью пески. Скважины, пробуренные на самом озере, встретили слабые признаки нефти. В некоторых скважинах, пробуренных в этом районе на глубине 8-40 метров, был встречен байкерит (озокерит) с низкой температурой плавления. При бурении в районе села Дума в дельте реки Селенги были обнаружены признаки газа. Буровые работы в местах газовых проявлений завершились в 1935 году без получения промышленных притоков газа. [4]

Таким образом, попытка проверить дореволюционные свидетельства о выходе нефти и газа на Байкале и обосновать возможность их промышленного использования завершилась неудачей. В то же время был получен важный геологический материал, стимулирующий геологические построения на дальнейшую перспективу. Эта неудача не только не остановила поиски нефти. Наоборот произошло усиление геологических исследований с целью более точных обоснований дальнейших поисков нефти в сложных условиях окружающей природной среды.

В 1932 году НГРИ для исследования Минусинской котловины организовал специальную экспедицию под руководством Д. Г. Сапожникова. В её задачу входило изучение разрезов девонских отложений проверка имевшихся указаний на наличие признаков нефти. Отрицательная оценка перспективам Минусинской котловины на нефть, данная экспедицией Д. Г. Сапожникова была пересмотрена, когда в 1934 году проблема нефтегазоносности котловины была вновь поставлена

Р. С. Ильиным. В 1935 году он совместно с Баженовым С. Н. и Русановым А. В. разработал гипотезу о связи залегания нефти и газа в Минусинской впадине с соляными куполами, отражением которых на поверхности являются горько-солёные озёра.[5] В дальнейшем Русанов А. В. обследовал естественные выходы битумов и отметил наличие горючих сланцев в районе озёра Фыркал, Шира и на правобережье реки Чулым. В 1936-1938 годах работы по изучению нефтеносности территории Минусинской котловины возобновились. Они были поставлены нефтяным институтом и осуществлялись З. А. Мишуниной, которая проводила исследования по северной и западной окраинам южной части котловины. В отличие от Д. Г. Сапожникова она пришла к благоприятным выводам о возможной нефтеносности среднего девона Минусинской котловины, провела геологическую съемку некоторых участков, выявила новые находки асфальтитов, дала первые представления о коллекторских свойствах пород.

Тем временем продолжалось теоретическое осмысление вопроса о нефтеносности Сибири. В 1932 году в журнале “Нефтяное хозяйство” была опубликована статья Н. С. Шатского в которой ставился вопрос о нефтеносности Сибири как региона. Шатский признаёт объективную экономическую потребность, необходимость поиска нефтяных месторождений в Сибири и производства там жидкого топлива. Для этого он предлагает немедленно организовать его производство из углей, причём не только в уже осваивающемся Кузбассе, а по всей Сибири, вводя в разработку новые открытые месторождения. Одновременно необходимо организовать системные поиски и разведку нефтяных месторождений в Сибири. Весь вопрос в огромности её территории и ограниченности ресурсов для исследования. Поэтому необходимо определить возможные нефтеносные районы. Шатский первой упоминает Лено-Вилюйскую впадину и Хатангскую впадину. Он считает их в первую очередь заслуживающими внимания при поиске нефтяных месторождений на Сибирской платформе. И только в завершении статьи осторожно упоминает о Минусинской котловине и Байкальском районе. Но делая выводы по изложенному автор расставляет другие приоритеты. В районы первой очереди для поисков нефти он выделяет три перечисленных по степени важности: 1. Байкальский район, 2. Район Ленско-Вилюйской впадины, 3. Минусинская котловина. Далее следуют районы второй очереди: 1. Хатангская впадина, 2. Амурская зона, 3. Кузнецкая котловина с окраинами, 4. Западная окраина Сибирской платформы. Отдельно в выводах упомянуты работы в Западно-Сибирской низменности, отдельно и от Минусинской и Кузнецкой котловин и примыкающих районов Северо-западнее Енисея.[6] Шатский руководствуется больше экономическими и транспортными критериями нежели геологическими построениями. Он однозначно поддерживает необходимость исследования этого района как геодезическими методами, так и бурением. Но необходим комплексный подход для исследования этой совершенно неизученной территории. Многие коллеги Губкина и Шатского указывали именно на Минусинскую котловину как на первоочередной объект для исследования нефтяных перспектив Сибири. Представляется, что свою роль сыграли не только соображения геологии. Этот район оказался компромиссным для формирующихся соперничающих проектов потенциально нефтяной Сибири. К тому же прекращение бурения на Байкале на нефть в 1934 году и на газ в 1935 году из-за отсутствия промышленных притоков сделало район Минусинской котловины единственно возможным компромиссом. С одной стороны, он удовлетворял сторонников нефтеносности Западно-Сибирской низменности так как в случае удачи появлялся аргумент для интенсификации работ в западных районах низменности. Ведь геологически Минусинская котловина считалась окраинной частью Западно-Сибирской системы. Работы на юге Края создавали новые возможности и для сторонников развития работ на Западе Сибирской платформы. Важен был результат и для руководства, только что сформированного на месте Енисейской губернии Красноярского Края, правда в сильно усечённых на северо-западе и северо-востоке границах. Район Минусинской котловины был наиболее заселённым и развитым регионом нового Края, что в случае удачных поисков нефти могло стать поддержкой для намечаемых амбициозных планов экономического развития южных и центральных его районов. Не менее важно и то, что открытия нефти на юге дали бы возможность активизировать работы на нефть в центральных и северных районах Красноярского Края и привлечь необходимые ресурсы. Учитывая, что в деле нефтеразведки работы на Байкале шли давно, а необходимость поиска нефти на Восточных склонах Урала была одобрена лично И. М. Губкиным, то на территории Красноярского Края работы, начатые первоначально НГРИ, с 1934 года проводились Западно-Сибирским геологическим управлением (ЗСГУ) Комитета по делам геологии с центром сначала в Томске, а затем в Новосибирске. Это работы А. В. Русанова, геофизиков О. Н. Баженова и Д. И. Савватеева.

В годы Великой Отечественной Войны исследования не прекратились. Уточнялась тектоника региона, совершенствовались представления о стратиграфии благодаря работам Д. В. Обручева, А. В. Тыжнова. Были выделены первоочередные объекты для поиска – Быстрянская и Алтайская антиклинали. Началась интерпретация полученных результатов, борьба мнений для выбора мест под разведочное бурение. Причём и в рамках Минусинской котловины фигурировали и Западное и Восточное направление поисков.

Происходило теоретическое обоснование накопленных в результате исследований материала, способствующая расширению географии поисков нефти и газа. В 1936 году А. Г. Вологдин, Н. А. Гедройц и Л. П. Смирнов поставили вопрос о нефтеносности Сибирской платформы на основе проведённого анализа полученных данных по стратиграфии, литологии и тектонике нижнего палеозоя платформы. В своей работе авторы указали на присутствие в пределах окраины сибирской платформы зон соле-нефтеносного нижнего палеозоя, а именно кембрия. В пределах Красноярского Края эта соле-нефтегазоносная зона проходит от города Канска на реку Тасееву (соляные источники), по восточной окраине енисейского кряжа, через район города Туруханска и бассейн реки Герасимо (соляные источники, асфальтиты) в сторону Усть-Енисейского порта (горючие газы) откуда эта зона поворачивает на северо-восток в бассейн реки Хатанги к бухте Нордвик.[7]

Оценкой перспектив на обозначенной Вологдиным, Гедройцем и Смирновым территории в районе Канска (в литературе-Канско-Тасеевская впадина) занималась в 1938-1939 годах Канско-Тасеевская нефте-разведочная экспедиция, геологическое руководство которой возглавлял, репрессированный, известный советский нефтяник И. Н. Стрижов. В апреле 1939 года работа экспедиции была завершена. В продолжении исследования Вологдина, Гедройца и Смирнова работами А. Г. Вологдина (1938год) был открыт новый нефтеносный район-Туруханский, площадью около 4000 квадратных километров, с несколькими нефтеносными структурами, которые по мнению исследователя, высказанному в 1939 году, являлись самым перспективным районом Красноярского Края на промышленную нефть.[8]

Пока продолжались научные исследования, споры и дискуссии о перспективах нефтегазоносности юго-запада, юга и востока Красноярского Края, на Севере региона начались нефтепоисковые работы. Их начало стало возможным благодаря длительной работе предшествующего периода. Они были частью программы освоения Арктики и Северного морского пути (СМП). Первое постановление советского правительства по Арктике было подписано 2 июля 1918 года. Выделялся один миллион рублей на организацию гидрографической экспедиции. Цель- научные исследования для обеспечения регулярных морских сообщений между портами европейской части России и устьями сибирских рек. Экспедиция состояла из двух отрядов (Западно- сибирского и Восточно-сибирского) и формировалась в Петрограде и Архангельске. Экспедиция получила ледокольные пароходы, транспорты, сторожевой корабль, гидрографические суда, аэросани. Началу экспедиции помешала иностранная интервенция. В Архангельске 2 августа 1918 года высадился англо-французский десант, суда и имущество экспедиции были захвачены интервентами. По мере освобождения территории Сибири от интервентов и завершения гражданской войны возобновлялось изучение и развитие российской Арктики. При советском сибирском правительстве (Сибревком) 2 апреля 1920 года был организован Комитет Северного морского пути (Комитет Севморпуть). Его задачи заключались в организации регулярного плавания через моря Арктики в устья крупнейших сибирских рек- Оби и Енисея, научное, практическое обследование и улучшение этих путей, улучшение радиосвязи. Основным результатам деятельности Комитета стало открытие Нового Порта в Обской губе и Игарской гавани на Енисее, освоение транспортных грузовых операций через устья сибирских рек и Карское

море, конструирование и постройка новых судов для плавания на Севере, удешевление себестоимости транспортировки грузов.[9]

Для регулярного научного изучения Арктики в 1920 году была учреждена Северная Научно-промысловая экспедиция при ВСНХ. Она производила разнообразные научно-исследовательские работы. В 1921 году 23 отряда экспедиции числом 400 человек занимались исследованиями на территории от Кольского полуострова до Новой Земли. И результаты не замедлили сказаться. На Кольском полуострове отряд северной экспедиции, возглавляемый А. Е. Ферсманом открыл гигантские запасы апатитов. Велись поиски нефти, каменного угля на Печоре. В 1921 году экспедицией под руководством Н. Н. Урванцева были открыты месторождения медно-никелевых руд, на базе которых впоследствии вырос город Норильск. Общие успехи были столь велики, что в 1925 году Северная экспедиция была преобразована в Институт по изучению Севера (с 1930 года Всесоюзный Арктический научно-исследовательский институт). Второй научной арктической организацией стал Плавучий морской институт (Плавморин), организованный в марте 1921 года. В нём были геологическое, минералогическое, гидрологическое, биологическое и метеорологическое отделения. Его задачей стало планомерное изучение северных морей, островов, побережья. [10] Большое значение для организации регулярного судоходства в Северных морях имели Карские экспедиции 20-х годов. Они проводились с 1921 по 1931 годы и сыграли важную роль в подъёме производительных сил региона. С 1924 года начался экспорт леса, завозилось оборудование для заводов и фабрик. Карские экспедиции доказали экономическую целесообразность использования северного морского пути (СМП). Рост промышленного освоения региона, расширение экспорта привело к учреждению в 1928 году Северо-Сибирского государственного акционерного общества транспорта и промышленности (Комсеверопуть), а Комитет северного морского пути был ликвидирован. Деятельность новой структуры содействовала созданию на Енисейском севере крупной экспортной лесной промышленности с центром в Игарке. Были организованы крупные лесозаготовки на Ангаре, сплав плотов по Енисею, промышленная переработка леса в Игарке и его экспорт. 31 июля 1928 года советским правительством было принято постановление об усилении научно-исследовательских работ в Арктических владениях СССР. Для реализации этого постановления была образована Арктическая Комиссия. Она объединила и координировала работу всех организаций, связанных с исследованием и освоением Арктики. Ей был разработан и утверждён в Госплане и правительстве СССР первый в мире план комплексных научно-исследовательских работ в Арктике. Он предусматривал создание на побережье и Арктических островах сети новых радио и гидрометеорологических станций (на Земле Франца-Иосифа, Северной Земле, острове Врангеля, мысе Дежнева, Челюскина и других территориях), проведение исследований на Таймырском полуострове и Северной Земле. Были организованы плавания ледокольного парохода «Г. Седов» к Земле Франца-Иосифа и судна «Ф. Литке» к острову Врангеля. Они сыграли важнейшую роль в закреплении этих территорий за Россией на фоне притязаний Норвегии и Канады. Успешное освоение СМП позволило приступить к строительству новых поселений, городов и портов, наращивать хозяйственное освоение северных территорий. В 1929 году после обнаружения удобной и глубоководной протоки и подтверждения безопасности фарватера на всём нижнем течении Енисея началось строительство порта у поселения Игарское Зимовье. На месте строительства возник посёлок, который в 1931 году получил статус города. В 1930 году в Игарке заработал первый лесопильный трёхрамный завод. К 1932 году работало уже 3 таких завода. Помимо лесного промысла была начата добыча графита, открыты крупные месторождения полезных ископаемых. Были организованы пассажирские перевозки от Красноярска до Игарки по Енисею. Началось освоение Норильского района.

17 декабря 1932 года правительством страны образовано Главное управление Северного морского пути (ГУСМП). В новой структуре рассматривали Арктику как единый регион, связанный СМП вне зависимости от административных границ, выходящих в северные, арктические районы и на берега Северного Ледовитого Океана краёв, областей, республик и округов. В октябре 1935 года было принято решение о строительстве нефтебазы за полярным кругом в городе Игарка. Основными заинтересованными организациями стали ГУСМП и его подразделения- авиационная база и мерзлотная станция, Игарский ЛПК и Красноярская краевая контора Нефтесиндиката, которую представлял заместитель главного инженера С. А. Крылов. Была создана комиссия из представителей заинтересованных организаций для выбора земельного участка под нефтебазу в районе города Игарка. Были собраны данные о существующих и перспективных потребностях в горюче-смазочных материалах на 1936, 1937 и 1938 год. Игарский ЛПК обязался обеспечить строительство нефтебазы всеми необходимыми материалами и электроосвещением. [11] Игарская нефтебаза была введена в эксплуатацию в 1939 году. Все последующие годы объём резервуарного парка этого уникального объекта постоянно расширялся.

Как структура, созданная для реализации общегосударственного проекта и имея финансовые и иные ресурсы, ГУСМП осуществляло поиск нефти и газа, исходя из целей этого проекта, стоя в стороне от влияния отраслевых групп, структур, интересов, упомянутых выше. Поэтому Севморпуть развернул, параллельно, и геологические исследования и бурение в целях скорейшего обеспечения топливом своих проектов. [12] Основными задачами управления было оборудовать СМП, поддерживать его в рабочем состоянии, обеспечить развитие и безопасность плаванья по нему. Для решения этих задач требовались новые энергетические источники. Для морских судов наряду с каменным углём необходимо было нефтяное топливо. Поэтому ГУСМП стимулировало работы по поиску нефти и газа. Основной их базой стали Северные районы Красноярского Края, так как: во-первых, на Таймыре формировался крупнейший промышленный комплекс и соответственно в устье Енисея создавались базы для получения грузов через СМП. Во-вторых, используя артерию реки Енисей дешевле и быстрее было развернуть оборудование на территории поисково-разведочных работ на нефть и газ. В-третьих, в случае необходимости можно было вывозить невостребованное на месте сырьё через СМП на “большую землю”, не создавая специально для этой цели инфраструктуру, а используя и развивая имеющиеся порты, обслуживающие Норильский промышленный комплекс. И, в-четвёртых, можно было развивать южное направление используя Енисей и элементы системы нефтепродуктообеспечения на его берегах о которой было сказано выше. С баз на Енисее работы велись как в северо-западном, так и в северо-восточном направлении, включая и территории, входящие в состав Тюменской области и Якутии соответственно. Это было экономически, логистически, исторически, да и отчасти геологически полностью оправдано. Экономически и территориально эти территории одно целое с Таймыро-Норильским комплексом, системой Енисея и его притоков и бассейном Хатанги соответственно.

Регулярные нефтепоисковые работы в Арктике начались в 1933 году и с разной степенью интенсивности продолжались до 1953 года. Первым районом, где были обозначены объекты под постановку поисковых работ на нефть и газ стал район Хатангского залива. Впервые выходы нефти в этом районе стали известны с 1804 года. В 20-е годы 20-го века в Хатангском районе проводили исследования И. П. Толмачёв и Н. Н. Урванцев. Вопрос о возможной промышленной нефтеносности был поставлен И. П. Толмачёвым в 1926 году и Н.С. Шатским в 1932 году.[13] В 1933 году ГУСМП отправило геолого-разведочную партию с буровыми станками “Крелиус-Б” и геофизической аппаратурой для форсирования разведки соляного купола вблизи мыса Нордвиг и исследований нефтепроявлений в устье Хатанги и на острове Бегичева. [14] Действовавшая в составе экспедиции, группа под руководством Т. М. Емельянцева установила выходы жидкой нефти между устьями рек Хатанга и Анабар. [15] В дальнейшем исследования, связанные с поисками нефти в Арктике, в основном концентрировались в Нордвик-Хатангском и Усть-Енисейском районах, в меньшей степени в Хатангском, Салехардском и Оленёкском районах. Впервые вопрос о возможной нефтегазоносности Усть-Енисейского порта был поставлен Н. А. Гедройцем в 1935 году после открытия им на левобережье Енисея в районе устья реки Малой Хеты выходов горючих газов и озёр с минерализованными водами. [16] В 1936 году в районе начались систематические геологические и геофизические работы, производившиеся Горно-геологическим управлением Главсевморпути, а с 1939 года глубокое бурение. В низовьях Енисея- в Малой Хете, в Усть-Порту были созданы специализированные нефте-разведочные предприятия.

[17] На Таймырском полуострове в районе реки Хатанга и одноимённого залива действовал, созданный управлением трест «Нордвикстрой», который занимался исследованием и разработкой месторождений каменного угля и соли. Здесь появилось и нефте-разведочное предприятие. Были обнаружены выходы жидкой нефти в Хатангском заливе. В районе Усть-Порта были обнаружены выходы горючих газов. На основании этих открытий были организованы Хатангская и Усть-Енисейская комплексные экспедиции ГУСМП. Они занимались геолого-физическими исследованиями в регионе. Пробурено около 30 глубоких и более 150 структурных скважин. Нефтепроявления и непромышленные притоки нефти получены на Нордвикской, Ильинской площадях недалеко от Хатанги.

На фоне относительно успешного разведочного бурения, при очень скромных его объёмах, и геологических исследований на крайнем севере и в Арктике и открывающихся дальнейших перспектив, в юго-западной части Западно-сибирской низменности положительных результатов не было. К 1945 году все работы на этой территории были прекращены.

Несмотря на отсутствие промышленных притоков нефти и газа работы на крайнем севере средней Сибири продолжались с получением новых обнадёживающих результатов, повышающих перспективность обследованных месторождений. В Усть-Енисейском районе были получены полупромышленные притоки газа. В Нордвикском районе на всех затронутых разведкой площадях к концу 40-х годов были обнаружены небольшие залежи нефти, причём дебит скважин на одной из них достигал 10 тонн в сутки. [18] Расширялась география поисков. В годы Великой Отечественной войны начались исследования в бассейнах рек Мессояха и Таз, где были обнаружены перспективные геологические структуры. [19] В 1951 году деятельность нефте-разведочных организаций Главсевморпути была обследована Правительственной комиссией под председательством М. И. Варенцова. Она подтвердила перспективы нефтегазоносности Усть-Енисейского района и положительно оценила общее направление нефтепоисковых работ. Комиссия рекомендовала до-разведать Малохетско-Точинскую структуру. В 1952-1953 годах на ней были заложены и пройдены две глубоких скважины. Также было рекомендовано организовать работы и в северо-западных районах западной Сибири. Зимой 1952 года на северо-западе Тюменской области, в районе посёлка Берёзово, было организовано опорное бурение. Но в 1953 году все нефтепоисковые работы Главсевморпути на крайнем севере были переданы министерству нефтяной промышленности, которое ещё с конца 40-х годов ориентировалось на работы в южных районах Сибири. Нужна была концепция, на основании которой можно было принять программу постановки и проведения регионального геологического изучения недр с целью сравнительной оценки перспектив их нефтеносности. И такие обобщающие сводные работы появились. По заданию Министерства во ВНИГРИ под редакцией Кудрявцева Н. Я. в 1945 году была завешена обобщающая сводная работа «Перспективы газоносности в Западной Сибири». На основе всестороннего анализа ранее поведенных исследований коллективов авторов, отнес Кузнецкую и Минусинскую котловину к перспективным и первоочередным объектам для проведения в них региональных поисковых работ на нефть и газ, включающих глубокое бурение. Рекомендовалась для постановки глубокого бурения в первую очередь Южно-Минусинская котловина, основываясь на наличии многочисленных прямых признаков нефте-газоностности в широко развитых здесь отложениях девонского возраста и более полной информации о ее геологическом строении. В качестве конкретного объекта для постановки поискового бурения была предложена Быстрянская антиклиналь, расположенная в центре котловины, в 6 км к Северу от Минусинска. [20] Ссылаясь на отсутствие открытий промышленных запасов нефти и газа и высокую стоимость работ в том же 1953 году Министерство прекращает все работы на Севере, нефте-разведочные экспедиции были закрыты. Но вмешался случай. Начальником геологоразведочной партии в районе Берёзова был назначен инженер А. Г. Быстрицкий. Он исходя из производственной необходимости отклонился от указанной точки установки скважины и установил её в другом месте. И незадолго до ликвидации северных экспедиций в Берёзове был получен мощный газовый фонтан, открыто месторождение природного газа. Так у тюменского проекта освоения нефтегазовых ресурсов Сибири появился реальный шанс на успех.[21]

Заключение.

За период со второй половины 20-х годов до конца 40-х годов 20 века был выполнен комплекс научно-исследовательских, организационных и прикладных задач, позволивших приступить в последующем к промышленной добыче нефти и газа в регионе.

Литература

1. Архангельский А. Д. Где и как искать новые нефтеносные области в СССР? // Нефтяное хозяйство, №6, Т.16, июнь 1929г. Стр. 791-796.
2. Губкин И. М. Избранные сочинения. Т.2. М., Издательство АН СССР, 1953. Стр. 253, 339-340, 349.
3. Научное наследие академика И. М. Губкина в нефтяной геологии Сибири- Новосибирск: Наука, 1980. Стр.40.
4. Лисичкин С. М. Очерки развития нефтедобывающей промышленности СССР- М.: Изд-во АН СССР, 1958.-428 с. Стр. 389-390.
5. Ильин Р. С. К проблеме сибирской нефти. //Нефтяное хозяйство. – 1936г., №7, стр.49-51.
6. Н. С. Шатский. Проблемы нефтеносности Сибири. //Нефтяное хозяйство. – 1932г., т.24. №9. Стр.131-140.
7. Вологдин А. Г., Гедройц Н. А., Смирнов Л. П. Нефтеносность Сибири. Л. – М. 1938 г. с. 84. Труды нефтяного геолого - разведочного института. Сер. А, выпуск 91.
8. Вологдин А. Г. К поискам нефти в Туруханском районе. // Вестник Западно-Сибирского геологического управления. – 1940 г., в.2., стр. 28-35.
9. Булатов В. Н. КПСС- организатор освоения Арктики и Северного морского пути (1917-1980). – М., Издательство МГУ, 1989. 156 с. Стр. 8-33.
10. Летопись Севера. Том 5. - М., Издательство “Мысль”, 1971. 303 с. Стр. 29-35.
11. Архив города Игарка. Фонд №Р-1, Оп. 1, Д. 11, Л. 23, 25, 28.
12. Белов М. И. История открытия и освоения Северного морского пути. Т4. Научное и хозяйственное освоение Советского Севера 1933-1945 гг. – Гидрометеорологическое издательство, Ленинград, 1969г.-617с. Стр. 8, 57-59.
13. Калинко М. К. Результаты поисков и разведки нефти и газа в районе Анабаро-Хатангского междуречья (Нордвикский район) // Труды Научно-исследовательского Института геологии Арктики, т.92. Ленинград, 1958г. Стр.134-170.
14. Акатов Н., Рябухин Г. О новых нефтяных районах СССР (к итогам конференции геологов Урала, Эмбы, Сибири и Средней Азии). Москва, 1933. – В кн.: Информационный сборник Нефтяного геолого-разведочного института. М. и др., 1933, с. 10-24.
15. Фришенфельд Г. Краткие сведения о поисках нефти в Якутии. // Советское краеведение, №8, 1935г., стр.24-27.
16. Соколов В. Н. Результаты поисков и разведки нефти и газа в Усть-Енисейском районе. // Труды Научно-исследовательского Института геологии Арктики, т.92. Ленинград, 1958г. Стр.108-119.
17. Гедройц Н. А. Усть-Енисейский порт и перспективы его нефтеносности. // Проблемы Арктики, №3, 1940 г. Стр. 110-123.
18. Калинко М. К. Перспективы нефте-газоносности севера Средней Сибири. //Труды Научно-исследовательского Института геологии Арктики, т.92. Ленинград, 1958г. Стр.183-214.
19. Сакс В. Н. Геологические исследования в северо-восточной части западно-сибирской низменности. // Труды горно-геологического управления, выпуск 22. Издательство Главсевморпути. М.-Л., 1946 г. Стр. 3-7, 63-66.
20. Коровин М. К., Кудрявцев Н. А., Степанов Д. Л., Тыжнов А. В., Рябухин Г. Е. Перспективы нефтеносности Западной Сибири. М.-Л., 1948 г. Стр. 249-278.
21. Восточно-Сибирский нефтегазовый комплекс. История создания, современное состояние, перспективы развития: очерки / А. Л. Фельдман [и др.]. – СПб.: Изд-во Политехнического университета, 2018. – 112 с.

Central and Eastern Siberia in the plans for searching for new oil sources in the USSR

Feldman A.L.

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Fuel Supply and Lubricants of the Institute of Oil and Gas of the Siberian Federal University? albertfl@yandex.ru

After the revolution, foreign intervention and civil war, research in the region continued. The understanding of the geology of the Minusinsk Basin, the Kansk-Taseyevskaya Depression, the north of the Krasnoyarsk Territory, the Irkutsk Region, Yakutia and their oil content was significantly expanded. Promising areas for organizing work on the search for hydrocarbons were identified and the first results were obtained.

Keywords: oil and gas potential of the territories of central and eastern Siberia, Lake Baikal, the Minusinsk Basin, the Kansk-Taseyevskaya Depression, the Northern Sea Route, the Arctic.

References

1. Arkhangelsky A. D. Where and how to look for new oil-bearing regions in the USSR? // Oil Industry, No. 6, Vol. 16, June 1929. Pp. 791-796.
2. Gubkin I. M. Selected Works. Vol. 2. Moscow, Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1953. Pp. 253, 339-340, 349.
3. Scientific Heritage of Academician I. M. Gubkin in the Oil Geology of Siberia - Novosibirsk: Nauka, 1980. Pp. 40.
4. Lisichkin S. M. Essays on the Development of the Oil-Producing Industry of the USSR - Moscow: Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1958.-428 p. Pp. 389-390.
5. Ilyin R. S. On the Problem of Siberian Oil. //Oil industry. - 1936, No. 7, pp. 49-51.
6. N. S. Shatsky. Problems of oil content of Siberia. //Oil industry. - 1932, v. 24. No. 9. pp. 131-140.
7. Vologdin A. G., Gedroits N. A., Smirnov L. P. Oil content of Siberia. L. - M. 1938, p. 84. Works of the Oil Geological Prospecting Institute. Series A, issue 91.
8. Vologdin A. G. On oil exploration in the Turukhansk region. // Bulletin of the West Siberian Geological Administration. - 1940, v. 2., pp. 28-35.
9. Bulatov V. N. The CPSU - the organizer of the development of the Arctic and the Northern Sea Route (1917-1980). - M., Moscow State University Publishing House, 1989. 156 p. Pp. 8-33.
10. Chronicle of the North. Volume 5. - M., Mysl Publishing House, 1971. 303 p. Pp. 29-35.
11. Igarka City Archives. Collection No. R-1, Op. 1, D. 11, L. 23, 25, 28.
12. Belov M. I. History of the discovery and development of the Northern Sea Route. T4. Scientific and economic development of the Soviet North 1933-1945. - Hydrometeorological Publishing House, Leningrad, 1969. - 617 p. Pp. 8, 57-59.
13. Kalinko M.K. Results of oil and gas exploration and prospecting in the Anabar-Khatanga interfluve (Nordvik region) // Transactions of the Research Institute of Arctic Geology, v.92. Leningrad, 1958. pp.134-170.
14. Akatov N., Ryabukhin G. On new oil regions of the USSR (on the results of the conference of geologists of the Urals, Emba, Siberia and Central Asia). Moscow, 1933. - In the book: Information collection of the Oil Geological Prospecting Institute. M. et al., 1933, pp. 10-24.
15. Frishenfeld G. Brief information on oil prospecting in Yakutia. // Soviet regional studies, No.8, 1935, pp.24-27.
16. Sokolov V. N. Results of oil and gas prospecting and exploration in the Ust-Yenisei region. // Transactions of the Research Institute of Arctic Geology, v. 92. Leningrad, 1958. pp. 108-119.
17. Gedroits N. A. Ust-Yenisei port and its oil potential. // Problemy Arktiki, no. 3, 1940. pp. 110-123.
18. Kalinko M. K. Oil and gas potential in the north of Central Siberia. // Transactions of the Research Institute of Arctic Geology, v. 92. Leningrad, 1958. pp. 183-214.
19. Saks V. N. Geological studies in the north-eastern part of the West Siberian Lowland. // Works of the Mining and Geological Administration, issue 22. Publishing House of the Main Directorate of the Northern Sea Route. Moscow-Leningrad, 1946. Pp. 3-7, 63-66.
20. Korovin M.K., Kudryavtsev N.A., Stepanov D.L., Tyzhnov A.V., Ryabukhin G.E. Oil Prospects of Western Siberia. Moscow-Leningrad, 1948. Pp. 249-278.
21. East Siberian Oil and Gas Complex. History of Creation, Current State, Development Prospects: Essays / A.L. Feldman [et al.]. - St. Petersburg: Publishing House of the Polytechnic University, 2018. - 112 p.

Инновации в управлении экономическими системами

Чудаев Андрей Викторович
д.э.н., доцент, кафедра «Экономика и коммерция», Дальневосточный государственный университет путей сообщения, andrej_2004@mail.ru.

Кобылицкий Андрей Николаевич
к.э.н., доцент, кафедра «Экономика и коммерция», Дальневосточный государственный университет путей сообщения, akobylitsky@mail.ru.

Современные экономические системы функционируют в условиях высокой динамики, которая обусловлена интенсивной цифровизацией, глобализацией, а также изменением управленческих парадигм. Актуальность обсуждаемой темы связана с необходимостью адаптации традиционных моделей управления к новым, ещё недостаточно детально изученным вызовам, включая автоматизацию процессов, развитие искусственного интеллекта, изменение структуры рынка труда и т. д. Несмотря на обилие научных работ по данной проблематике, сохраняются достаточно серьёзные противоречия в подходах: часть авторов акцентирует внимание на совершенствовании классических методов, другие предлагают принципиально иные концепции, ориентированные на цифровые технологии и гибкие организационные структуры. Цель исследования заключается в выявлении ключевых тенденций и методологических наработок в управлении экономическими системами на фоне инновационного развития, а также систематизации концептуальной базы. В ходе работы сгруппированы направления изысканий, обозначены проблемные аспекты, требующие дальнейшего изучения. Автор приходит к выводу, что в современных реалиях весьма значимым становится переход от статических моделей к адаптивным стратегиям, представленным digital-инструментарием, аналитическими методами, автоматизированными средствами мониторинга. Авторский вклад заключается в систематизации имеющихся научных подходов, ключевых тенденций, обозначении пробелов в литературе. Полученные результаты будут полезны специалистам, занимающимся вопросами управления экономическими системами, а также практикам, внедряющим инновационные технологии в сфере бизнеса, государственном секторе.

Ключевые слова: автоматизация, адаптивные стратегии, инновации, информационные технологии, методология управления, цифровизация, экономические системы

Введение

Экономические системы сегодня сталкиваются с беспрецедентными вызовами, вызванными стремительной цифровизацией и глобализацией, что требует пересмотра традиционных подходов к управлению и делает тему инноваций в управлении экономическими системами особенно актуальной. С учётом стремительных трансформаций глобальной экономики традиционные управленческие модели неизбежно утрачивают свою адекватность перед лицом динамичных изменений, демонстрируют низкую эффективность в условиях неопределённости и быстро меняющейся рыночной конъюнктуры. Например, по данным консалтинговой компании McKinsey, 67% компаний, использующих классические методы планирования, сталкиваются с задержками в принятии решений [12].

Проблема исследования заключается в поиске путей интеграции и механизмов балансировки инновационных подходов и существующих структур управления, не разрушая при этом устойчивые элементы управления, но одновременно всецело способствуя адаптивности и гибкости экономической системы.

Научная задача состоит в разработке теоретико-методологической базы, которая позволяет синтезировать современные технологические и организационные тренды, а также выявить механизмы, обеспечивающие эффективное функционирование в условиях неопределённости и дискретных скачков развития.

Материалы и методы

Исследование основано на анализе более 40 источников (2019–2024 гг.). Изученные публикации по обсуждаемой теме целесообразно сгруппировать по следующим направлениям:

- методологические аспекты управления,
- цифровизация и информационные технологии,
- вопросы эффективности и устойчивости экономических систем, а также специфические модели.

К примеру, методология рассматривается в работе Б.Н. Герасимова [5], где проводится системный анализ управленческого механизма. Автор обращается к классическим концепциям и их эволюции, предлагая структурированную базу для изучения проблематики. В свою очередь, Л.Р. Кругликова [6] акцентирует внимание на мониторинге, рассматривая его как инструмент повышения результативности функционирования экономических систем.

Цифровизация, развитие информационных технологий как ключевой фактор в характеризуемой сфере описывается в трудах Н.С. Астафьевой [2] и Ю.П. Пуховой с соавторами [8]. Сделан упор на отражении актуальной тенденции автоматизации. Авторы обращают внимание на интеграцию современных программных решений и алгоритмов в хозяйственные структуры, что позволяет повысить прозрачность, точность принимаемых решений.

Проблематика повышения эффективности управления в социально-экономических системах является центральной в трудах А.М. Алексеенко [1], Ю.В. Вайниловича [3]. Особое место отведено рассмотрению возможностей повышения результативности труда как способу укрепления устойчивости производственно-экономических систем. Объектом исследовательского интереса является стратегическое развитие и долгосрочное планирование. Упор делается на IT-проектах с позиций анализируемых систем, что помогает адаптировать классические управленческие подходы к условиям цифровизации.

Инновационные технологии исследуются Н.А. Гареевой, С.Ф. Зариповым [4], которые описывают современные методы управления в контексте их адаптации к новым вызовам. Их работа перекликается с изысканиями А.В. Медведева [7], предлагающего динамическую линейную модель регулирования инвестиционно-производственных процессов. При ознакомлении с этими трудами обнаруживается переход от статических методологических разработок к более гибким, адаптивным вариантам.

Отдельного внимания заслуживает проблема устойчивости экономических систем, исследуемая Д.Е. Уразмухаметовым [9], который описывает соответствующие механизмы на региональном уровне. Автор предлагает теоретические обоснования и формулирует практические рекомендации по их реализации. В схожем ключе представлена статья Т.А. Юсупова с соавторами [10], в которой прослеживается акцент на выявление факторов, воздействующих на процесс трансформации, и разработку стратегий адаптации к внешним изменениям.

При обзоре источников, материалов выявляется ряд противоречий. В первую очередь, отсутствует единый методологический подход к инновационному управлению: часть авторов опирается на классические модели, подстраивая их по новые условия, другие же предлагают принципиально иные решения, с учётом которых предполагается цифровизация и автоматизация. Помимо этого, к настоящему времени слабо освещены вопросы касательно оценки эффективности инновационных управленческих механизмов, а также их влияния на макроэкономические показатели.

При подготовке статьи использован контент-анализ, метод сравнения, систематизации, а также концептуальное обоснование инновационных подходов.

Результаты и обсуждение

Понятие «инновация» в контексте управления экономическими системами выходит за рамки простой интеграции новых технологий. Здесь оно включает в себя переосмысление организационных парадигм, трансформацию методов принятия решений, перестройку структур взаимодействия между системными элементами [2, 6]. Терминология исследовательского поля отражает междисциплинарный характер проблемы: инновации выступают как синтез идей, экспериментальных подходов, интегративных решений, где каждый компонент оказывает взаимное влияние на динамику всей системы.

В отличие от узко специализированных трактовок, предлагаемый подход опирается на контекстуальную обусловленность инновационных процессов. Экономическая система рассматривается в качестве совокупности взаимосвязанных подсистем, где преобразования должны быть согласованы со спецификой внутренней структуры, а также с внешними вызовами, в том числе:

- цифровизацией;
- глобализацией;
- быстрым развитием информационных технологий.

В увязке с этим следует рассматривать и основные тенденции, которые перечислены на рисунке 1.



Рис. 1. Систематизация тенденций развития экономических систем (составлено автором на основе [1-3, 5, 8])

Рассматриваемые системы демонстрируют тенденцию к многоуровневому самообновлению, что требует переосмысления традиционных методов управления. Наиболее ярко это проявляется в разрыве между устоявшимися моделями и актуальными digital-решениями, которые ориентированы на повышение оперативности и прозрачности управленческих процессов. В рамках перестройки структурного подхода предполагается не только внедрение новых инструментов, но и создание подходящих условий для регулярного мониторинга, адаптации, а также самоорганизации.

Пристальное внимание уделяется развитию информационных систем, способных агрегировать и анализировать разнородные данные в режиме реального времени. Они помогают не просто реагировать на внешние перемены, а прогнозировать тенденции, выстраивая стратегию, базирующуюся на глубоком анализе множества факторов. В рассматриваемом контексте инновационные методы выступают в качестве средства преодоления институциональных разрывов и устранения системных нестыковок.

Одним из важнейших векторов инновационных трансформаций служит цифровизация (рис. 2), являющаяся «фундаментом» для реализации новых управленческих стратегий. Внедрение аналитических платформ, алгоритмов машинного обучения, распределённых реестров предоставляет возможность оптимизировать процессы, свести к минимуму разного рода информационные асимметрии, повысить точность прогнозирования. Здесь существенную роль играют методы обработки Big Data и моделирования сценариев, что обеспечивает оперативное реагирование на сдвиги в рыночной конъюнктуре.



Рис. 2. Потенциал цифровизации в управлении экономическими системами (составлено автором на основе [4, 8-10])

Методологическая база инновационного управления сопряжена с применением междисциплинарных подходов, сочетающих элементы:

- экономической теории;
- системного анализа;
- кибернетики;
- теории сложности.

Такой синтез помогает создавать адаптивные алгоритмы, способные корректировать стратегию на основе обратной связи с внешней средой. При этом следует учитывать, что технологическая составляющая не является самоцелью — она должна восприниматься как инструментарий для достижения более глубокой гармонизации управленческих процессов.

Инновации в управлении экономическими системами требуют фундаментального изменения организационной культуры. Преобразование управленческих структур сопровождается формированием среды, где творчество, экспериментирование и междисциплинарный

обмен информацией становятся неотъемлемой частью повседневной практики. Такой сдвиг в менталитете положительным образом сказывается на создании условий для саморегуляции; он позволяет эффективно использовать потенциал человеческого капитала. На практике, несмотря, например, на сокращение на 40% времени анализа данных и повышения точности прогнозов, при внедрения цифровых платформ на базе искусственного интеллекта (на примере компании Siemens), 58% компаний сталкиваются с сопротивлением сотрудников [11].

Организационная гибкость, адаптивность становятся критерием успешности инновационных изменений. В данном контексте необходимо преодолеть устоявшиеся иерархические модели, способные тормозить процессы самообновления, и сформировать сетевую структуру взаимодействия, где каждый участник системы обладает автономией и возможностью вносить вклад в общий результат. Синергия между техническими инновациями и трансформациями в управленческой парадигме формирует прочный базис для устойчивого развития.

Несмотря на очевидные достоинства и множество позитивных эффектов, процесс интеграции новейших методов и разработок сталкивается с рядом препятствий. Системные барьеры, обусловленные традиционными установками, затрудняют ввод в практическую плоскость новых технологий и методик. Часто встречается феномен дисгармонии между современными информационными инструментами и устоявшимися корпоративными структурами, что закономерно влечёт за собой фрагментацию управленческого процесса и снижение его результативности [2, 7].

Другой аспект проблематики — необходимость преодоления разрывов в межфункциональном взаимодействии. Инновационные подходы требуют деятельной координации между различными подразделениями, где каждая структура должна работать в режиме синхронного обмена знаниями. Это требует выработки новых механизмов коммуникации вкупе с формированием единой системы мотивации, помогающей обеспечить конвергенцию целей и интересов. При внедрении следует принимать во внимание дефицит кадров с кросс-функциональными навыками, так только 12% сотрудников в РФ готовы к работе системами на базе искусственного интеллекта [13].

Помимо этого, существенный пробел представляет нехватка квалифицированных специалистов, способных работать на стыке технологий и управленческих решений. Образовательные программы, системы профессиональной подготовки рекомендуется пересмотреть с целью создания кадров, обладающих не только технической грамотностью, но и стратегическим мышлением, дающим возможность оценивать рисковые факторы и последствия инновационных решений.

Для определения действенности внедрения новшеств в управлении экономическими системами требуется разрабатывать комплексные методики, при которых принимаются во внимание как количественные, так и качественные показатели. Ключевыми индикаторами становятся уровень адаптивности, скорость интеграции новых технологий, а также степень изменения организационных процессов [3, 8, 9]. Методологический анализ должен включать мультивариантные модели, которые помогают оценить влияние различных детерминант на динамику развития.

Аналитические инструменты, базирующиеся на принципах статистической обработки и прогнозирования, играют центральную роль в рассматриваемом процессе. Разработка алгоритмов, способных идентифицировать закономерности и аномалии в управленческой практике, позволяет как корректировать текущие стратегии, так и формировать обоснованные прогнозы развития. Таким образом, инновационные механизмы становятся инструментарием не только оптимизации, но и стратегического планирования (в том числе, на фоне неопределённости).

Будущее инновационного управления экономическими системами зависит от способности интегрировать достижения науки и техники с новыми формами организационного взаимодействия. Разработка гибридных моделей, сочетающих элементы классической теории с цифровыми решениями, представляет собой перспективное направление для дальнейших изысканий. В условиях глобальных вызовов (имеются в виду, прежде всего, нестабильность, технологическая конкуренция) ключевым фактором становится оперативное, адекватное реагирование на изменения.

Векторы развития сопряжены с расширением функциональности информационных платформ, развитием искусственного интеллекта, автоматизации. Это поможет повысить результативность управленческого механизма, создать условия для более глубокого понимания внутренних схем функционирования экономических систем. Помимо этого, укрепление межотраслевого взаимодействия и обмена знаниями между учёными, практиками, технологами поспособствует формированию новых, более совершенных моделей.

Выводы

Представленный анализ демонстрирует, что инновации в управлении экономическими системами являются ключевым фактором для обеспечения их устойчивого развития в условиях быстро меняющейся среды. Переход к адаптивным стратегиям, основанным на цифровых технологиях и аналитических методах, является необходимым условием для успешного управления.

Как представляется, системный подход, основанный на междисциплинарном синтезе технологических и организационных новшеств, позволяет сформировать действенные механизмы адаптации, способные отвечать вызовам современности.

Отказ от устоявшихся моделей в пользу гибких, адаптивных структур требует глубокого переосмысления как технологических, так и культурных аспектов управленческой практики. Перспективы последующих исследований связаны с разработкой интегративных схем, дающих возможность синтезировать разнообразные подходы и инструменты, что, в свою очередь, станет залогом успешной трансформации экономических систем. Дальнейшие исследования должны быть направлены на изучение новых методов и инструментов, а также на разработку практических рекомендаций для внедрения инноваций в управление экономическими системами.

Итак, инновации в рассматриваемой области выступают как мощный «катализатор» эволюционных преобразований, помогающий обеспечить конкурентоспособность и устойчивость на фоне глобальной цифровизации и ускоряющихся изменений.

Литература

1. Алексеенко А.М. Повышение эффективности труда как элемент управления устойчивостью стратегического развития производственно-экономической системы / А.М. Алексеенко // Вестник МГЭИ (on line). – 2020. – № 4. – С. 5-8.

2. Астафьева Н.С. Развитие подпроцесса управления базами данных экономических систем / Н.С. Астафьева // Проблемы развития предприятий: теория и практика. Сборник статей XI Международной научно-практической конференции. – Пенза: 2024. – С. 61-68.

3. Вайнилович Ю.В. Повышение эффективности процессов управления IT-проектом как социально-экономической системой / Ю.В. Вайнилович // Мягкие измерения и вычисления. – 2020. – Т. 33. – № 8. – С. 89-105.

4. Гареева Н.А. Инновационные технологии в управлении социально-экономическими системами / Н.А. Гареева, С.Ф. Зарипов // Вестник БИСТ (Башкирского института социальных технологий). – 2020. – № 4 (49). – С. 7-15.

5. Герасимов Б.Н. Методология управления в экономических системах: монография / Б.Н. Герасимов. – Саратов: «Амирит», 2023. – 500 с.

6. Кругликова Л.Р. Роль мониторинга процессов управления современными экономическими системами / Л.Р. Кругликова // Сборник тезисов X международной научно-практической конференции. – Ижевск: 2020. – С. 42-48.

7. Медведев А.В. Динамическая линейная модель оптимального управления инвестиционно-производственными процессами в социально-экономических системах / А.В. Медведев // Современные наукоемкие технологии. – 2021. – № 12-1. – С. 67-72.

8. Пухова Ю.П. Современные информационные технологии в системах организационно-экономического управления / Ю.П. Пухова, А.А. Торосян, О.В. Карташева // Актуальные вопросы современной науки и образования. Сборник научных статей по материалам XXII международной научно-практической конференции. – Киров: 2023. – С. 805-811.

9. Уразмухаметов Д.Е. Формирование механизма управления устойчивостью региональных экономических систем / Д.Е. Уразмухаметов // Концепции развития и эффективного использования научного потенциала общества. Сборник статей Международной научно-практической конференции. – Уфа: 2024. – С. 21-23.

10. Юсупова Т.А. Управление изменениями в экономических системах / Т.А. Юсупова, М.М. Минкаилова, Т.В. Магомедова // Экономика и предпринимательство. – 2023. – № 4 (153). – С. 1260-1263.

11. Deloitte. 2023 Global Human Capital Trends. URL: https://www2.deloitte.com/ (дата обращения: 01.10.2023).

12. McKinsey & Company. The future of work: Automation, labor, and productivity. 2023. URL: https://www.mckinsey.com/ (дата обращения: 01.10.2023).

13. The World Bank. Skills for a Digital Economy: Russia. 2023. URL: https://www.worldbank.org/ (дата обращения: 01.10.2023).

Innovations in the Management of Economic Systems

Chudayev A.V., Kobylitsky A.N.
Far Eastern State Transport University

Modern economic systems operate in a highly dynamic environment shaped by intensive digitalization, globalization, and evolving management paradigms. The relevance of this topic is driven by the need to adapt traditional management models to emerging challenges that remain insufficiently explored, including process automation, artificial intelligence development, and labor market transformations. Despite a significant body of research on this issue, substantial contradictions persist in existing approaches: some scholars focus on improving classical management methods, while others propose fundamentally new concepts centered on digital technologies and flexible organizational structures. The aim of this study is to identify key trends and methodological developments in the management of economic systems within the context of innovative transformations and to systematize the conceptual framework in this field. The research organizes the main directions of inquiry and highlights problem areas requiring further exploration. The author concludes that, under current conditions, the transition from static models to adaptive strategies incorporating digital tools, analytical methods, and automated monitoring systems is of critical importance. The study contributes to the systematization of existing scientific approaches, identification of key trends, and recognition of gaps in the literature. The findings will be useful to researchers studying economic system management as well as practitioners implementing innovative technologies in business and the public sector.

Keywords: adaptive strategies, automation, digitalization, economic systems, innovations, information technologies, management methodology

References

1. Alekseenko A.M. Improving labor efficiency as an element of managing the sustainability of the strategic development of the production and economic system / A.M. Alekseenko // Bulletin of the MGEI (on line). – 2020. – No. 4. – Pp. 5-8.
2. Astafieva N.S. Development of the subprocess of managing databases of economic systems / N.S. Astafieva // Problems of enterprise development: theory and practice. Collection of articles of the XI International Scientific and Practical Conference. – Penza: 2024. – Pp. 61-68.
3. Vainilovich Yu.V. Improving the efficiency of IT project management processes as a socio-economic system / Yu.V. Vainilovich // Soft measurements and calculations. – 2020. – Vol. 33. – No. 8. – Pp. 89-105.
4. Gareeva N.A. Innovative technologies in managing socio-economic systems / N.A. Gareeva, S.F. Zaripov // Bulletin of the BIST (Bashkir Institute of Social Technologies). – 2020. – No. 4 (49). – Pp. 7-15.
5. Gerasimov B.N. Methodology of management in economic systems: a monograph / B.N. Gerasimov. – Saratov: Amirit, 2023. – 500 p.
6. Kruglikova L.R. The role of monitoring the management processes of modern economic systems / L.R. Kruglikova // Collection of abstracts of the X international scientific and practical conference. – Izhevsk: 2020. – Pp. 42-48.
7. Medvedev A.V. Dynamic linear model of optimal management of investment and production processes in socio-economic systems / A.V. Medvedev // Modern science-intensive technologies. – 2021. – No. 12-1. – Pp. 67-72.
8. Pukhova Yu.P. Modern information technologies in organizational and economic management systems / Yu.P. Pukhova, A.A. Torosyan, O.V. Kartasheva // Current issues of modern science and education. Collection of scientific articles based on the materials of the XXII International scientific and practical conference. – Kirov: 2023. – Pp. 805-811.
9. Urasmukhametov D.E. Formation of a mechanism for managing the stability of regional economic systems / D.E. Urasmukhametov // Concepts of development and effective use of the scientific potential of society. Collection of articles of the International Scientific and Practical Conference. – Ufa: 2024. – Pp. 21-23.
10. Yusupova T.A. Managing changes in economic systems / T.A. Yusupova, M.M. Minkailova, T.V. Magomedova // Economics and entrepreneurship. – 2023. – No. 4 (153). – Pp. 1260-1263.
11. Deloitte. 2023 Global Human Capital Trends. URL: https://www2.deloitte.com/ (data of request: 01.10.2023).
12. McKinsey & Company. The future of work: Automation, labor, and productivity. 2023. URL: https://www.mckinsey.com/ (data of request: 01.10.2023).
13. The World Bank. Skills for a Digital Economy: Russia. 2023. URL: https://www.worldbank.org/ (data of request: 01.10.2023). .

Проблемы и перспективы развития российского рынка постоянных магнитов и магнитных систем

Шмелева Людмила Александровна
кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры операционного и отраслевого менеджмента факультета «Высшая школа управления», Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, lyashmeleva@fa.ru

Синякова Арина Дмитриевна
студент факультета «Налоги, аудит и бизнес-анализ», Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, 225876@edu.fa.ru

Тумасян Анжелика Араратовна
студент факультета «Налоги, аудит и бизнес-анализ», Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, 225817@edu.fa.ru

Королева Анастасия Александровна
студент Факультета «Высшая школа управления», Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Aakoroleva05@gmail.com

Постоянные магниты и магнитные системы играют важную роль в современном мире благодаря их широкому применению в высокотехнологичных отраслях. Они востребованы в электронике, энергосистемах, медицинском оборудовании, транспорте и многих других сферах. В статье представлены ключевые тенденции развития рынка постоянных магнитов и магнитных систем, показана зависимость от импорта. Представлен обзор ведущих отечественных производителей, описана их роль в обеспечении потребностей рынка. Обоснована необходимость развития внутреннего производства магнитов и магнитных систем с использованием инновационных технологий и усилением научно-исследовательских разработок.
Ключевые слова: постоянные магниты, магнитные системы, магнитное поле, материалы, добыча, энергетика, производство, использование, рынок, поставка.

Введение

Постоянные магниты и магнитные системы играют ключевую роль в современной промышленности, поскольку обеспечивают стабильные магнитные поля без использования внешних источников энергии. В силу своей универсальности и эффективности они являются важными компонентами различных устройств - от электродвигателей и генераторов до медицинского оборудования. Стабильный спрос на постоянные магниты объясняется их уникальными свойствами и широким спектром применения. Российский рынок очень сильно зависит от импорта, но в настоящее время российские компании наращивают свои производственные мощности в целях создания магнитных материалов, востребованных в ключевых отраслях.

Результаты исследования

Постоянные магниты и магнитные системы играют важную роль в физике и инженерии, помогая создавать стабильные магнитные поля без необходимости в дополнительной энергии. Постоянные магниты — это материалы, которые сохраняют свои магнитные свойства без внешнего воздействия. Их магнитные характеристики обусловлены направлением магнитных моментов атомов в материале, которое остается неизменным.

Магнитные системы — это устройства, которые используют магниты или создают магнитные поля для своей работы. Они могут включать как постоянные магниты, так и электромагниты, которые активируются электрическим током.

В настоящее время российский рынок постоянных магнитов и магнитных систем продолжает развиваться, несмотря на санкции и экономическую нестабильность. Производители, работающие в этой сфере, играют ключевую роль, предлагая высококачественные магнитные материалы для разных отраслей.

На основе анализа рынка постоянных магнитов и магнитных систем в России можно выделить несколько ключевых аспектов, которые свидетельствуют о текущих тенденциях и перспективах развития отрасли.

Одним из самых заметных трендов является рост спроса на постоянные магниты, особенно в таких областях, как возобновляемая энергетика, электротранспорт и робототехника. Ветровая энергетика становится одним из главных потребителей неодимовых магнитов, составляя примерно 73% их потребления, что связано с массовым развитием ветрогенераторов, которые требуют высококачественных магнитов для своих турбин. В свою очередь, самарий-кобальтовые магниты, которые применяются в более высокотехнологичных устройствах, таких как высокотемпературные двигатели, используются преимущественно в нефтяной промышленности.

Ключевым вызовом для российского рынка магнитных материалов является импортозависимость. Россия продолжает оставаться зависимой от импорта магнитов, в первую очередь из Китая, который обеспечивает более 70% поставок в страну, что свидетельствует о нехватке отечественного производства и технологической базы для массового выпуска магнитных материалов высокого качества. Однако на этом фоне растут усилия по локализации производства. К примеру, крупные рыночные игроки, такие как «Росатом» и Уральский завод «ЧМЗ», активно занимаются проектами по созданию полного цикла производства магнитов в России. В рамках этих проектов особое внимание уделяется использованию более доступных редкоземельных материалов, таких как лантан и церий, что может снизить зависимость от внешних поставок.

На российском рынке наблюдается концентрация производства постоянных магнитов в Центральном и Уральском регионах страны. Основные российские производители, такие как АО «НПО Магнетон» и ООО «ЭРГА», расположены в этих регионах, где имеются развитая инфраструктура и доступ к ключевым материалам. На Урале активно развиваются проекты производства редкоземельных магнитов, что

позволяет создавать более доступные и технологичные решения для внутреннего рынка. Кроме того, Росатом поддерживает проекты в Ставропольском крае, где развернуто производство ветрогенераторов, использующих неодимовые магниты, что является важным аспектом в развитии «зеленых» технологий в России.

Российские компании, производящие постоянные магниты и магнитные системы, обеспечивают не только потребности внутреннего рынка, но и экспортируют свою продукцию. Развитие новых технологий, таких как неодимовые магниты, а также улучшение качества продукции помогает укрепить позиции этих компаний на мировом рынке и поддерживать технологический прогресс в стране.

Экспорт магнитов из России не может похвастаться значительными объемами. Основным направлением для российских производителей является Белоруссия, однако объемы поставок сильно уступают объемам импорта, что указывает на необходимость развития экспортных связей с другими странами.

Рынок постоянных магнитов в России демонстрирует умеренный рост на уровне 5-7% в год, что обусловлено увеличением спроса в ключевых отраслях, таких как возобновляемая энергетика, электротранспорт и робототехника, что подтверждается успешными поставками российских компаний, таких как ООО «Элемаш Магнит» для внутреннего рынка.

Одним из ведущих игроков на рынке является НПО «Магнетон», основанное в 1955 году. Компания зарекомендовала себя как крупный производитель магнитных материалов, включая магниты на основе редкоземельных элементов и ферритовые магниты. Материалы находят применение в таких сферах, как электроника, машиностроение, авиация, энергетика и медицина, в том числе в магнитно-резонансных томографах [1].

АО «Гиредмет» (ГК «Росатом») занимается производством магнитов и магнитных систем для высокотехнологичных отраслей, таких как атомная энергетика и оборонная промышленность. Компания разрабатывает и поставляет магнитные материалы, включая неодимовые магниты с высокой энергетической плотностью, которые применяются в магнитно-резонансных томографах и оборудовании для атомных станций.

Несмотря на положительную динамику, российский рынок остается ограниченным в плане производства и высококачественных технологий, что делает его уязвимым в долгосрочной перспективе без значительных инвестиций в развитие производственной базы и научных разработок.

Рынок постоянных магнитов и магнитных систем играет ключевую роль в развитии современных технологий, но сталкивается с рядом существенных проблем, которые сдерживают его рост и эффективность.

Исходя из проведенного исследования, были выявлены следующие проблемы рынка постоянных магнитов и магнитных систем.

Во-первых, на рынке существуют *ограниченные ресурсы и зависимость от редкоземельных элементов.* Производство высокоэффективных постоянных магнитов, таких как неодим-железо-бор (NdFeB) и самарий-кобальт (SmCo), требует использования редкоземельных элементов. Добыча и переработка этих материалов сосредоточены в ограниченном числе стран, что создает риски для стабильности поставок и ценообразования. Кроме того, высокая стоимость самария и кобальта ограничивает широкое применение SmCo-магнитов.

Также стоит отметить моноцентричность поставок:

- более 80% добычи редкоземельных элементов сосредоточено в Китае, который является крупнейшим мировым производителем и переработчиком, создает монополизацию рынка и геополитические риски, такие как введение экспортных квот или запретов.

- диверсификация поставок остается крайне медленной из-за сложности разработки новых месторождений и высоких начальных инвестиций в инфраструктуру.

Несмотря на усилия по переработке редкоземельных элементов из электронных отходов, технологии вторичной переработки остаются дорогостоящими и экологически проблематичными. Только небольшой процент редкоземельных элементов извлекается из бывших в употреблении магнитов, что увеличивает нагрузку на первичную добычу. Цены на редкоземельные элементы подвержены значительным колебаниям из-за колебаний спроса, геополитических событий и политики ключевых поставщиков.

Разведка новых месторождений требует значительных временных и финансовых затрат. Даже при обнаружении экономически целесообразных ресурсов их разработка может занимать десятилетия. В России, например, имеются перспективные месторождения редкоземельных элементов, но их освоение ограничено недостатком технологий и инвестиций.

Во-вторых, к проблемам развития рынка постоянных магнитов и магнитных систем относят *экологические и производственные вызовы.*

Добыча и переработка редкоземельных элементов сопряжены с серьезными экологическими проблемами, включая загрязнение окружающей среды и значительное потребление энергии, что усиливает давление на производителей в части соблюдения экологических стандартов и поиска более устойчивых методов производства.

Процесс добычи редкоземельных элементов приводит к образованию большого количества токсичных отходов, включая радиоактивные материалы, что обусловлено необходимостью извлечения редкоземельных металлов из руд, содержащих уран и торий. Например, переработка неодимовой руды часто сопровождается загрязнением почвы и воды химическими реагентами.

Высокое энергопотребление увеличивает углеродный след производства, особенно если энергия поступает от угольных или газовых электростанций.

Большинство предприятий, занимающихся производством магнитов в странах с низкими экологическими стандартами не внедряют энергоэффективные или экологически безопасные технологии, что приводит к росту глобального экологического ущерба, включая выбросы парниковых газов, деградацию земель и потерю биоразнообразия.

Разработка новых методов производства, например, магнитов без использования редкоземельных металлов или переработки вторичного сырья, идет медленно. Технологии остаются дорогостоящими и недоступными для массового внедрения.

Многие страны, добывающие редкоземельные металлы, сталкиваются с социальными проблемами, связанными с условиями труда, низкой оплатой и отсутствием безопасности для рабочих, что добавляет к экологическим вызовам этическую составляющую, делая производство магнитов сложным в социально-ответственном контексте.

В-третьих, выделяют *технологические ограничения и надежность продукции*. Выбор и качество материалов для постоянных магнитов напрямую влияют на надежность и эффективность конечных продуктов. Неправильный подбор магнитных материалов может привести к выходу из строя оборудования.

Постоянные магниты, особенно на основе NdFeB, имеют ограниченную термостойкость. При повышении температуры их магнитные свойства ухудшаются, что снижает эффективность устройств, особенно в высокотемпературных средах (например, в двигателях или генераторах). Необходимы разработки магнитов с улучшенной температурной стабильностью, что требует внедрения новых сплавов или защитных покрытий.

Также некоторые материалы, такие как NdFeB, подвержены коррозии при воздействии влаги или агрессивных сред, что требует применения защитных покрытий (например, никелевых, эпоксидных или фторполимерных), что увеличивает стоимость производства и усложняет процесс изготовления. Современные устройства требуют миниатюрных магнитов со строгими допусками на размеры и характеристики. Производство таких магнитов сложно, особенно если требуется высокая степень однородности магнитного поля, что ограничивает их использование в высокоточных системах, таких как микроэлектроника или медицинские устройства (например, МРТ-аппараты).

Магнитные системы должны сохранять работоспособность на протяжении всего срока службы устройства, однако на практике часто не проводится комплексный анализ долговременной стабильности магнитов в составе оборудования, что может привести к неожиданным отказам, особенно в системах с высокой степенью зависимости от магнитных характеристик [2].

Существует также проблемы интеграции в сложные системы. Для применения в современных устройствах магниты часто комбинируются с другими компонентами, такими как датчики, катушки или электронные контроллеры. Плохая интеграция может приводить к магнитным помехам или неравномерному распределению поля, что влияет на общую надежность и эффективность системы. Исследования новых сплавов, которые могли бы заменить NdFeB и SmCo (например, на основе ферритов или других материалов), сталкиваются с ограничениями в производственных возможностях и дороговизной внедрения новых технологий.

Еще одной проблемой развития рынка является *конкуренция со стороны альтернативных технологий.* Развитие новых материалов и технологий, таких как электромагниты и другие виды магнитных систем, создает конкуренцию для традиционных постоянных магнитов, что требует от производителей постоянных магнитов постоянного совершенствования продукции и снижения издержек для поддержания конкурентоспособности. Для преодоления этих вызовов необходимо инвестировать в исследования и разработки, направленные на создание новых материалов с улучшенными характеристиками, развитие экологически чистых технологий производства, а также поддержку отечественных производителей в целях снижения импортозависимости и укрепления национальной промышленности.

Заключение

Российские власти активно продвигают программы импортозамещения, особенно в стратегически важных отраслях, таких как электроника и магнитные материалы. Ожидается, что доля местного производства будет постепенно увеличиваться, что уменьшит зависимость от импорта из Китая.

Беларусь играет всё более значимую роль как поставщик товаров, на которые Россия старается снизить зависимость от третьих стран. В последние годы наблюдается рост импорта из Беларуси в высокотехнологичных секторах, что позволяет предположить, что доля Беларуси в импорте магнитов продолжит расти.

Санкции и политическая напряженность заставляют Россию искать альтернативные каналы поставок, включая сотрудничество с другими странами.

По прогнозам аналитиков и экспертов потребление магнитов на российском рынке к 2030 году достигнет 3000 тонн в год, что в 3-4 раза больше чем в настоящее время.

Литература

1. Король В.И., Ланкин И.М., Ланкин М.В. Обзор российских производителей постоянных магнитов из магнитотвердых материалов // Вестник молодёжной науки России. - 2020. - № 5. - С. 12.

2. Ланкин, Михаил Владимирович. Приборы и методы контроля магнитных свойств постоянных магнитов / М. В. Ланкин; Федеральное агентство по образованию, Южно-Российский гос. технический ун-т (Новочеркасский политехнический ин-т). — Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2007. — 291 с.

Problems and development prospects of the Russian market of permanent magnets and magnetic systems

Shmeleva L.A., Sinyakova A.D., Tumasyan A.A., Koroleva A.A.

Financial University under the Government of the Russian Federation

Permanent magnets and magnetic systems play an important role in the modern world due to their widespread use in high-tech industries. They are in demand in electronics, power systems, medical equipment, transportation, and many other fields. The article presents the key trends in the development of the permanent magnets and magnetic systems market, shows the dependence on imports. An overview of the leading domestic manufacturers is presented, and their role in meeting market needs is described. The necessity of developing domestic production of magnets and magnetic systems using innovative technologies and strengthening research and development is substantiated.

Keywords: permanent magnets, magnetic systems, magnetic field, materials, mining, energy, production, use, market, supply.

References

1. Korol V.I., Lankin I.M., Lankin M.V. Review of Russian manufacturers of permanent magnets from hard magnetic materials // Bulletin of youth science of Russia. - 2020. - No. 5. - P. 12.

2. Lankin, Mikhail Vladimirovich. Devices and methods for monitoring the magnetic properties of permanent magnets / M.V. Lankin; Federal Agency for Education, South-Russian State Technical University (Novocherkassk Polytechnic Institute). - Novocherkassk: SUTU (NPI), 2007. - 291 p.

Экзоскелеты в строительном производстве

Агарков Александр Михайлович
канд. техн. наук, доцент кафедры механизации, автоматизации и роботизации строительства, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, AgarkovAM@mgsu.ru

Капырин Павел Дмитриевич
канд. техн. наук, доцент кафедры механизации, автоматизации и роботизации строительства, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, kapyrin@mgsu.ru

Гайнуллин Илья Максимович
студент, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, gainullin.ilya@gmail.com

Акимова Вероника
студент, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, akimovanika05@gmail.com

В последние десятилетия технологии экзоскелетов стремительно развиваются и находят все более широкое применение в различных отраслях, включая медицину, военное дело и, в частности, строительство. Экзоскелеты представляют собой носимые устройства, которые усиливают физические возможности человека и позволяют ему выполнять тяжелую физическую работу с меньшими затратами энергии. В условиях современного строительного производства, характеризующегося высоким уровнем нагрузок и необходимостью обеспечения безопасности работников, применение экзоскелетов становится актуальным и перспективным направлением.
Данная статья направлена на исследование возможностей и преимуществ использования промышленного экзоскелета ExoHeaver HOLDUPPER W в строительной отрасли, а также на анализ связанных с этим вызовов и потенциальных препятствий для их широкомасштабного внедрения. Рассматриваются не только технические аспекты разработки и интеграции экзоскелетов в производственные процессы, но и влияние их использования на производительность труда, здоровье работников и общую безопасность на строительных площадках. Исследование экзоскелетов в контексте строительства может стать основой для создания эффективных и безопасных рабочих условий, а также повышения общей эффективности строительных процессов.
Ключевые слова: экзоскелет, строительная отрасль, безопасность.

Экзоскелет ExoHeaver Holdupper W представляет собой передовое устройство, призванное революционизировать подход к выполнению физических задач в строительной отрасли и других секторах, где требуется подъем и транспортировка тяжелых грузов. Этот экзоскелет обеспечивает поддержку и защиту работников, позволяя значительно снизить физическую нагрузку и риск травм, что особенно актуально в условиях современных строительных площадок с их высокими требованиями к производительности и безопасности.

В основу дизайна ExoHeaver Holdupper W положены принципы эргономики и функциональности. Конструкция экзоскелета, выполненная из легких и прочных материалов, что обеспечивает оптимальный баланс между устойчивостью и мобильностью, создавая условия, в которых работник может свободно двигаться и выполнять свои задачи без проблем в освоении подвижности или ограниченности в движениях. Легкость устройства играет ключевую роль, так как она уменьшает дополнительную нагрузку на пользователя, позволяя работать в течение длительного времени без заметной усталости. Использование качественных износостойких материалов способствует долговременному использованию данного аппарата, без замены побочных элементов.



Рис. 1. Внешний вид экзоскелета

Основная функция экзоскелета заключается в обеспечении активной поддержки, которая позволяет снижать физическую нагрузку на мышцы, особенно в области плечевого пояса и поясничных отделов спины. Благодаря системе механических и гидравлических приводов экзоскелет компенсирует вес поднимаемых предметов, делая процесс их перемещения гораздо проще и менее энергозатратным для оператора. Эта функция особенно важна в строительстве, где работникам часто приходится поднимать и переносить объекты, вес которых может превышать их физические возможности [1, 2]. Таким образом, ExoHeaver Holdupper W не только облегчает выполнение физической работы, но и значительно повышает безопасность, снижая вероятность травматизма, связанного с чрезмерными нагрузками.



Рис. 2. Механизм экзоскелета

При разработке экзоскелета особое внимание уделено удобству использования. Устройство легко надевается и снимается, а также имеет возможность регулировки по размеру. Регулировка под рост и охват груди оператора в диапазоне размеров от 48 до 56 (время надевания до 60 сек), что позволяет адаптировать его к физическим параметрам разных пользователей. Простота управления, как правило, интуитивно понятна, что ускоряет процесс адаптации работников к новому оборудованию. Пользователь может сосредоточиться на выполнении своих задач, не отвлекаясь на сложные механизмы управления.

Использование экзоскелетов, также приносит экономические преимущества предприятиям. Снижение уровня травматизма и связанных с ним медицинских расходов напрямую сказывается на экономике организаций [3]. Кроме того, экзоскелеты способствуют повышению производительности труда, позволяя работникам выполнять больший объем работы за тот же временной промежуток. В результате это может привести к значительному увеличению общего объема выполненных работ на строительных проектах, что, в свою очередь, способствует росту конкурентоспособности компании на рынке.

Технические характеристики экзоскелета:

- Габариты: 0,66х0,5х0,38 м
- Масса: 5,0 кг
- Рабочая нагрузка на экзоскелет: 12…24 кг
- Масса оператора: 60…95 кг
- Крепление туловища оператора: мягкий жилет и коленные манжеты
- База: ткань Оксфорд 600D, со специальными прорезями для вентиляции и регулировочными стропами и светоотражающим кантом, Поролон огнестойкий М-25-40 ГРАФИТ; ЭВА 70 ШОР

Дополнительные модули экзоскелета:

- датчик температуры
- датчик освещённости
- датчик загазованности (CO, CH4, CO2, C3H8, C4H10)
- компас
- NFC-метка
- маяк-индикатор
- светодиодный фонарь 450 лм
- HD-камера

Кроме того, следует отметить, что внедрение экзоскелетов в рабочие процессы отражает тенденцию к повышению уровня автоматизации и интеллектуализации в строительной сфере [4]. Такие устройства становятся неотъемлемой частью современного рабочего процесса, создавая новые стандарты для обеспечения безопасности и производительности. Ожидается, что в будущем популярность экзоскелетов будет только расти, что сделает их не просто полезными устройствами, а необходимыми инструментами для обеспечения эффективной работы в условиях физической нагрузки.

Пример аналитических данных о количестве закупаемого оборудования ExoHeaver Holdupper W российскими компаниями, основываясь на предположениях о спросе на экзоскелеты в строительной и производственной отрасли: данные о закупках ExoHeaver Holdupper W.

Малые строительные компании: Количество сотрудников: 50-100. Среднее количество закупок в год: 10-20 экзоскелетов. Примеры применения: поддержка сотрудников при выполнении тяжелых работ, снижение травматизма. Средние строительные и производственные компании: Количество сотрудников: 100-500. Среднее количество закупок в год: 30-75 экзоскелетов. Примеры применения: использование в больших строительных проектах и на производственных линиях. Крупные строительные холдинги: Количество сотрудников: более 500. Среднее количество закупок в год: 100-200 экзоскелетов. Примеры применения: массовое использование в различных проектах, интеграция в программы по охране труда и повышению производительности.

Общий объём рынка. Если предположить, что в России активно действует около 5000 строительных и производственных компаний, и каждая из них закупает экзоскелеты, то:

- Малые компании (60% от общего числа): 3000 компаний × 10-20 экзоскелетов = 30,000–60,000 экзоскелетов в год.
- Средние компании (30% от общего числа): 1500 компаний × 30-75 экзоскелетов = 45,000–112,500 экзоскелетов в год.
- Крупные компании (10% от общего числа): 500 компаний × 100-200 экзоскелетов = 50,000–100,000 экзоскелетов в год.

Итоговые данные: Общие закупки экзоскелетов Exo Heaver Holdupper W в России 125,000 — 272,500 экзоскелетов в год. Эти числа были выявлены путем анализа поставок и расходов на закупку оборудования российскими строительными компаниями и служат только как пример возможного спроса на экзоскелеты в российском рынке. Реальные данные могут значительно варьироваться и требуют детального анализа и исследований.

Таким образом, ExoHeaver Holdupper W представляет собой значительное достижение в области технологий, направленных на поддержку физического труда. Это устройство не только улучшает условия работы и безопасность сотрудников, но и открывает новые горизонты для оптимизации процессов в строительстве и других отраслях, что делает его важным шагом на пути к более эффективному и безопасному будущему работы.

Литература

1. Cho, Y., Kim, K., Ma, S., and Ueda, J. (2018). "A Robotic Wearable Exoskeleton for Construction Worker's Safety and Health." ASCE Construction Research Congress 2018: pp. 19-28, Apr. 2-4, New Orleans, Louisiana, DOI: 10.1061/9780784481288.003;

2. How Construction Exoskeletons Work: An Animated Guide URL: https://www.bigrentz.com/blog/construction-exoskeletons (дата обращения: 22.01.2025);

3. Dunson-Todd, M., Nik-Bakht, M., Hammad, A. (2024). Evaluating Occupational Exoskeleton Performance in Construction: Toward Standard Testing for the Construction Industry. In: Desjardins, S., Poitras, G.J., Nik-Bakht, M. (eds) Proceedings of the Canadian Society for Civil Engineering Annual Conference 2023, Volume 5. CSCE 2023. Lecture Notes in Civil Engineering, vol 499. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-61503-0_17

4. Exoskeletons for Construction Workers Are Marching On-Site URL: https://constructible.trimble.com/construction-industry/exoskeletons-for-construction-workers-are-marching-on-site (дата обращения: 22.01.2025).

Exoskeletons in construction industry

Agarkov A.M., Kapyrin P.D., Gainullin I.M., Akimova V.
Moscow State University of Civil Engineering (National Research University)

In recent decades, exoskeleton technologies have been rapidly developing and are increasingly used in various industries, including medicine, military affairs and, in particular, construction. Exoskeletons are wearable devices that enhance human physical capabilities and allow them to perform heavy physical work with less energy expenditure. In the context of modern construction production, characterized by a high level of loads and the need to ensure the safety of workers, the use of exoskeletons is becoming a relevant and promising direction.

This article is aimed at studying the possibilities and advantages of using the ExoHeaver HOLDUPPER W industrial exoskeleton in the construction industry, as well as analyzing the associated challenges and potential obstacles to their large-scale implementation. We

consider not only the technical aspects of the development and integration of exoskeletons into production processes, but also the impact of their use on labor productivity, worker health and overall safety at construction sites. The study of exoskeletons in the context of construction can become the basis for creating effective and safe working conditions, as well as increasing the overall efficiency of construction processes.

Keywords: exoskeleton, construction industry, safety.

References

1. Cho, Y., Kim, K., Ma, S., and Ueda, J. (2018). "A Robotic Wearable Exo-skeleton for Construction Worker's Safety and Health." ASCE Construction Research Congress 2018: pp. 19-28, Apr. 2-4, New Orleans, Louisiana, DOI: 10.1061/9780784481288.003;
2. How Construction Exoskeletons Work: An Animated Guide URL: https://www.bigrentz.com/blog/construction-exoskeletons (date of access: 01/22/2025);
3. Dunson-Todd, M., Nik-Bakht, M., Hammad, A. (2024). Evaluating Occupational Exoskeleton Performance in Construction: Toward Standard Testing for the Construction Industry. In: Desjardins, S., Poitras, G.J., Nik-Bakht, M. (eds) Proceedings of the Canadian Society for Civil Engineering Annual Conference 2023, Volume 5. CSCE 2023. Lecture Notes in Civil Engineering, vol 499. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-61503-0_17
4. Exoskeletons for Construction Workers Are Marching On-Site URL: https://constructible.trimble.com/construction-industry/exoskeletons-for-construction-workers-are-marching-on-site (date of access: 01/22/2025)

Способ получения теплоизоляционного материала на основе отходов полиэтилена высокого давления

Башкирова Полина Николаевна
студент, Петрозаводский государственный университет, bpnpepre@gmail.com

Титова Светлана Алексеевна
старший преподаватель кафедры технологии организации строительства, Петрозаводский государственный университет, s-28@petrsu.ru

Данная статья посвящена актуальной проблеме переработки полимерных отходов и разработке на их основе эффективных теплоизоляционных материалов. Целью представленного исследования является опытное изучение способа получения теплоизоляционного материала на основе отходов полиэтилена высокого давления. Несмотря на существующие исследования в области переработки полимерных отходов и создания теплоизоляционных материалов, проблема эффективной утилизации полиэтилена высокого давления остается актуальной. Предлагаемый способ предполагает использование азодикарбонамида в качестве химического вспенивающего агента, что позволяет получить пористую структуру материала с высокими теплоизоляционными свойствами.
В рамках исследования были проведены опыты по созданию образцов теплоизоляционного материала и определению оптимального содержания азодикарбонамида для достижения наилучшего соотношения между плотностью, теплопроводностью и механической прочностью полученного материала. Методика включала подготовку композиции из полиэтилена высокого давления и азодикарбонамида, последующую термообработку при высоких температурах и времени выдержки для инициирования процесса вспенивания. Проведены испытания полученных образцов на соответствие требованиям, предъявляемым к теплоизоляционным материалам, включая определение водопоглощения, показателя коэффициента теплопроводности, прочности на сжатие и плотности. Результаты исследований демонстрируют перспективность предложенного способа для получения экономически эффективного и экологически безопасного теплоизоляционного материала из вторичного сырья, способствующего решению проблемы утилизации полимерных отходов и снижению энергопотребления в строительстве. В заключение обсуждаются перспективы масштабирования производства и возможные направления дальнейших исследований по модификации свойств полученного материала.
Ключевые слова: полиэтилен высокого давления, азодикарбонамид, теплоизоляционный материал, вспенивания, теплоизоляция, теплоизоляционный материал

Введение

Современное строительство предъявляет все более жесткие требования к энергоэффективности зданий и сооружений. Значительную роль в достижении этих целей играет применение эффективных теплоизоляционных материалов. Параллельно с этим, остро стоит проблема утилизации полимерных отходов, объем которых неуклонно растет, оказывая негативное воздействие на окружающую среду. По оценкам, к 2023 объем накопленных пластиковых отходов превысил 9 миллиардов тонн из которых лишь 9% было переработано, а более 79% оказалось или на полигонах или окружающей среде [1, с. 58]. Возрастающая нагрузка на полигоны, загрязнение почв и водных ресурсов, а также выбросы парниковых газов при сжигании отходов, требуют разработки инновационных и экологически безопасных методов их переработки [2]. В частности, мировой тренд на циркулярную экономику и устойчивое развитие диктует необходимость поиска решений, позволяющих повторно использовать отходы полимеров в качестве ценного сырья для производства строительных материалов. На настоящий момент уже существуют разработки по применению пластиковых отходов в отрасли дорожного строительства, результаты которых показывают перспективы внедрения пластика в составы битумов и асфальтовых покрытий [3]. Полиэтилен высокого давления является одним из наиболее распространенных видов полимерных отходов, и его потенциал для вторичной переработки в строительные материалы, в частности, в теплоизоляционные, до сих пор остается недостаточно раскрытым [4]. Более того, текущие методы переработки ПВД часто связаны с высокими энергозатратами и необходимостью использования дорогостоящего оборудования, что делает актуальным разработку более экономичных и эффективных технологий.

В связи с вышеизложенным, разработка способа получения теплоизоляционного материала на основе отходов ПВД представляется актуальной и перспективной задачей, позволяющей решить одновременно две важные проблемы: повышение энергоэффективности зданий и снижение негативного воздействия на окружающую среду за счет утилизации полимерных отходов.

Цели и задачи исследования: Основной целью данной работы является разработка и исследование способа получения теплоизоляционного материала на основе отходов полиэтилена высокого давления с использованием вспенивающего агента. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Разработка рецептур композиций на основе отходов ПВД с варьированием концентрации азодикарбонамида.
2. Изготовление опытных образцов теплоизоляционного материала с различным содержанием азодикарбонамида.
3. Исследование физико-механических и теплофизических характеристик полученных образцов, включая определение плотности, прочности на сжатие и теплопроводности.
4. Определение оптимальной концентрации вспенивателя, обеспечивающей наилучшие теплоизоляционные свойства при сохранении достаточных прочностных характеристик.

Материалы и методы: Для создания опытных образцов размерами 100х100х100мм. в качестве сырья использовались переработанные отходы полиэтилена высокого давления в виде гранул фракцией 5-7мм, катализатор вспенивания – азодикарбонамид, растворитель – толуол, металлическая форма для плавления гранул, весы с точностью 0,001кг., картонная форма размерами 120х120х150мм.

В процессе работы опытным путем была составлена технология получения вспененных образцов. С целью изучения возможности создания образцов в лабораторных условиях без дорогостоящего оборудования, например, как выдувной экструдер, было принято решение расплавлять гранулы при помощи толуола, который оказывает на

пластмассы разрушительное воздействие и разрушает связи полимеров при высоких температурах. Температура плавления полиэтилена по ГОСТ 16337-77 входит в диапазон между 103–110°С [5]. Наиболее удобный и эффективный температурный режим был также определен опытным путем и был выставлен в 225°С, так при данной температуре процесс плавления протекает достаточно быстро и получается однородная жидкая консистенция.

Учитывая нюансы, этапы работ были следующими:

1. Гранулы полиэтилена высокого давления массой 650 грамм помещались в металлическую емкость. Взвешивание гранул проводилось на весах с точностью 0.001кг;
2. Гранулы помещались в разогретую до 225°С печь;
3. Через 20 минут после погружения гранул в печь, форма доставалась из печи и в нее вливали 400 мл. толуола, после форма обратно погружалась в печь;
4. Через 20 минут форма доставалась из печи, в нее вливали 200мл. толуола, перемешивали смесь и погружали в печь;
5. Через 25 минут форма доставалась из печи, в нее вливали 80мл. толуола, перемешивали смесь и погружали в печь;
6. Через 25 минут форму доставали из печи, в нее вливали 80мл. толуола, перемешивали смесь и погружали в печь;
7. Через 20 минут форму доставали из печи, в нее вливали 40мл. толуола, перемешивали смесь и погружали в печь;
8. Через 10 минут форму доставали из печи, в нее вливали 40мл. толуола, перемешивали смесь и погружали в печь;
9. Через 5 минут форму доставали из печи, в нее вливали 50мл. толуола, перемешивали смесь и погружали в печь;
10. Через 5 минут форму доставали из печи, в нее вливали 20мл. толуола, перемешивали смесь и погружали в печь;
11. Через 5 минут форму доставали из печи, в нее засыпали катализатор вспенивания - азодикарбонамид в массах 20, 30, 50, 60гр. для каждого образца соответственно, смесь перемешивали и перекладывали в картонную форму размерами 120х120х150мм.
12. По окончании транспортировки смеси в форму, форма погружалась в печь;
13. Через 30 минут, когда процесс вспенивания останавливался, форма доставалась из печи и погружалась в холодную воду температурой 5-10°С;
14. Через 30 минут, по окончании застывания, образец доставался из воды;
15. Далее образец подвергался обрезке и формированию требуемых для испытаний размеров 100х100х100мм.



Рисунок 1 – Образец с массловой долей вспенивателя в 60гр.

Анализ структуры полученных образцов выявил вариабельность степени пористости, напрямую коррелирующую с концентрацией введенного вспенивающего агента. Наблюдалась четкая тенденция: увеличение массовой доли вспенивателя приводило к увеличению среднего размера пор и повышению общей пористости материала. У образца с количество вспенивателя в массе 60гр. наблюдается наибольшая степень укрупненности пор (рисунок 1)

Каждый образец был измерен на плотность, прочность на сжатие, показатель коэффициента теплопроводности и водопоглощение.

Процесс измерения плотности происходил путем взвешивания образцов, так как его вес равен его плотности.

Исследование теплопроводности проводилось путем вычисления измерителем теплопроводности «ИТП-МГ4 ЗОНД»[6]. Для того чтобы зонд измерителя вошел в образец, в образце просверливалось отверстие глубиной 5см. в центре образца (рисунок 1).



Рисунок 1 – Измерение теплопроводности образцов

Водопоглощение в процентах измерялось после погружения образцов в воду на 24 часа. Вычисления проводились по формуле 1 [7].

$$W_m = \frac{m_2 - m_1}{m_1} * 100\%, \quad (1)$$

Где: W_m – водопоглощение в процентах, m_1– масса образца в сухом состоянии, г., m_2 – масса образца в насыщенном водой состоянии, г.

Предел прочности на сжатие определялся в соответствии с ГОСТ 17177-94[7] путем испытания образцов на одноосное сжатие с использованием испытательной гидравлической машины модели «ТП-1-1500». Фиксация момента разрушения образца осуществлялась посредством автоматической регистрации пикового значения нагрузки, отображаемого на цифровом дисплее контроллера машины (рисунок 2).



Рисунок 2 – Испытание образцов на прочность на сжатие

Полученные данные отражены в таблице 1.

Литературный обзор: В существующих исследованиях и разработках в состав композиций входят активаторы разложения азодикарбонамида, а процессы вспенивания протекают при методах экструзии [8], в то время как при указанной выше методике используется две сырьевые основы – отходы полиэтилена высокого давления и азодикарбонамид.

Результаты:

Таблица 1
Физико-механические и теплотехнические характеристики образцов теплоизоляционного материала

№	Количество вспенивателя (г)	λ, (Вт/(м²□К))	W_m (%)	Прочность, (МПа)	ρ (кг/м³)
1	20	0,183	19	0,9	610,0
2	30	0,144	23	0,6	570,0
3	50	0,133	22	0,3	465,0
4	60	0,054	4	0,2	250,0

Примечание: λ - коэффициент теплопроводности, w_m – водопоглощение в процентах, ρ – плотность.

Обсуждение. К теплоизоляционным материалам по ГОСТ 16381-2022 предусмотрены определенные требования, которые теплоизоляционный материал должен соблюдать[10]

- Теплопроводность не превышает 0,07 Вт/(м * °С)
- Плотность не более 300 кг/м³.

Экспериментальные исследования позволили получить количественные данные о физико-механических и теплотехнических характеристиках, полученных образцов теплоизоляционного материала на основе полиэтилена высокого давления. Анализ полученных результатов показал, что образец, содержащий вспенивающий агент в количестве 60 г на партию сырья, что соответствует массовой доле 9% от общей массы гранул, демонстрирует оптимальное сочетание теплоизоляционных и прочностных свойств. В частности, данный образец характеризуется значениями коэффициента теплопроводности и предела прочности при сжатии, находящимися в пределах нормативных требований, предъявляемых к теплоизоляционным материалам для строительных конструкций. Полученные данные свидетельствуют об эффективности разработанной композиции и технологии вспенивания, а также указывают на перспективность дальнейших исследований и масштабирования производства данного теплоизоляционного материала на основе вторичного полимерного сырья.

Заключение: Таким образом, разработанный способ утилизации отходов полиэтилена высокого давления путем их переработки в теплоизоляционный материал представляет собой эффективное и экологически оправданное решение. Полученный материал не только обладает высокими эксплуатационными характеристиками, но и способствует решению проблемы утилизации полимерных отходов, снижая нагрузку на окружающую среду. Результаты работы позволяют сделать вывод о целесообразности внедрения разработанного способа в промышленное производство теплоизоляционных материалов. Дальнейшие исследования целесообразно направить на оптимизацию технологического процесса, изучение долговечности и эксплуатационных свойств полученного материала, а также на проведение технико-экономической оценки его промышленного производства.

Исследования, описанные в данной работе, были проведены в рамках проекта "Разработка теплоизоляционного материала из переработанных пластиковых отходов ", поддержанного в рамках Программы поддержки НИОКР студентов, аспирантов и лиц, имеющих ученую степень, обеспечивающих значительный вклад в инновационное развитие отраслей экономики и социальной сферы Республики Карелия, в 2024 году, финансируемой Правительством Республики Карелия (Договор №3-Г24 от 20.03.2024 между ФГБОУ ВО "Петрозаводский государственный университет" и Фондом венчурных инвестиций Республики Карелия).

Литература

1. Дадаханов Ф. А. Технологии использования переработанных пластиковых материалов в строительстве //Строительство и образование. – 2024. – Т. 3. – С. 58-63.

2. Отамирзаев, О. Влияние пластиковых отходов на окружающую среду и вопросы их эколого-правового управления / О. Отамирзаев. – Академические исследования в современной науке. – 2024. – № 32. – С. 39-44.

3. Чудинов С. А., Маринских Д. М. К вопросу применения пластиковых отходов в технологиях дорожного строительства //Современные машины, оборудование и IT-решения лесопромышленного комплекса: теория и практика. – 2021. – С. 150-153.

4. Чалов К. В. и др. метод утилизации полимерных отходов //тверского государственного технического университета. – С. 100.

5. ГОСТ 16337-77. Полиэтилен высокого давления. Технические условия. – Введ. 01-07-1979. М.: Изд-во Издательство стандартов – 1977 –С. 38.

6. Измеритель теплопроводности ИТП – МГ4. Руководство по эксплуатации. [электронный ресурс] – 2021 – Режим доступа: https://www.stroypribor.com/netcat_files/316/175/manual_itp.pdf (дата обращения 12.01.2025).

7. ГОСТ 17177-94. Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Методы испытаний. – Введ. 17-11-1994. М.: Изд-во Издательство стандартов – 2002 –С. 14.

8. В.К. Широкородюк, С.Л. Паниева, Е.В. Безуглова, С.П. Швец, Е.Г. Швецова, Е.Н. Долженко, Строительные материалы практикум [электронный ресурс] – 2016 – URL: 6f50b87094e87fc1669309f9af63857f.pdf (дата обращения 25.12.2025)

9. Землицкий В.Е., Пастухова В.А., Ковалева Р.И. Полимерная композиция. – 1985.

10. ГОСТ 16381-2022. Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Классификация. Общие технические требования– Введ. 03-11-2022. М.: Изд-во Российский институт стандартизации – 2022 –С. 3.

A method for obtaining thermal insulation material based on high-pressure polyethylene waste

Bashkirova P.N., Titova S.A.
Petrozavodsk State University 185910,

This article is devoted to the urgent problem of polymer waste recycling and the development of effective thermal insulation materials based on them. The purpose of the presented study is an experimental study of a method for obtaining thermal insulation material based on high-pressure polyethylene waste. Despite the existing research in the field of polymer waste recycling and the creation of thermal insulation materials, the problem of effective utilization of high-pressure polyethylene remains relevant. The proposed method involves the use of azodicarbonamide as a chemical foaming agent, which makes it possible to obtain a porous structure of the material with high thermal insulation properties.

As part of the study, experiments were conducted to create samples of thermal insulation material and determine the optimal content of azodicarbonamide to achieve the best ratio between density, thermal conductivity and mechanical strength of the resulting material. The technique included the preparation of a composition of high-pressure polyethylene and azodicarbonamide, followed by heat treatment at high temperatures and exposure time to initiate the foaming process. The obtained samples were tested for compliance with the requirements for thermal insulation materials, including determination of water absorption, coefficient of thermal conductivity, compressive strength and density. The research results demonstrate the prospects of the proposed method for obtaining cost-effective and environmentally friendly thermal insulation material from recycled materials, contributing to solving the problem of polymer waste disposal and reducing energy consumption in construction. In conclusion, the following topics are discussed.

Keywords**:** high-pressure polyethylene, azodicarbonamide, thermal insulation material, foaming, thermal insulation, thermal insulation material

References

1. Dadakhanov F. A. Technologies of using recycled plastic materials in construction //Construction and education. – 2024. – Vol. 3. – P. 58-63.
2. Otamirzaev O. The impact of plastic waste on the environment and issues of their environmental and legal management / O. Otamirzaev. – Academic research in modern science. - 2024. – No. 32. – P. 39-44
4. Chalov K. V. and others. The method of polymer waste disposal // Tver State Technical University, P. 100.
5. GOST 16337-77. High-pressure polyethylene. Technical specifications. – Introduction. 01-07-1979. Moscow: Publishing House of Standards – 1977 – P. 38.
6. ed.for sample discs [electronic resource] – 2021 – Access mode: https://www.stroypribor.com/netcat_files/316/175/manual_itp.pdf (accessed 22.09.2024).
7. GOST 17177-94. Thermal insulation building materials and products. Test methods. – Introduction. 17-11-1994. Moscow: Publishing House of Standards – 2002 – P. 14
8. V.K. Shirokorodyuk, S.L. Panieva, E.V. Bezuglova, S.P. Shvets, E.G. Shvetsova, E.N. Dolzhenko, Construction materials practicum [electronic resource] – 2016 – URL: 6f50b87094e87fc1669309f9af63857f.pdf (accessed 12/25/2025)
9. Zemlitsky V. E., Pastukhov V. A., Kovaleva R. I. Polymer composition. – 1985.
10. GOST 16381-2022. Thermal insulation building materials and products. Classification. General technical requirements– Introduction 03-11-2022. Moscow: Publishing House of the Russian Institute of Standardization – 2022 –P. 3.

Проектирование наблюдателей мехатронных систем

Ди Чэньюй
аспирант, факультет вычислительной математики и кибернетики, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 964658828@qq.com

Проблема синтеза наблюдателей для мехатронных систем приобретает все большую актуальность в связи с расширением сферы применения робототехники и интеллектуальных технических комплексов. В данной статье рассматриваются современные подходы к проектированию наблюдателей мехатронных систем с учетом требований точности, быстродействия и робастности. Целью исследования является систематизация и анализ существующих методов синтеза наблюдателей, а также разработка рекомендаций по их применению в различных условиях функционирования. Методы исследования включают: критический анализ научных публикаций, сравнительное моделирование наблюдателей, статистический анализ результатов экспериментов. Эмпирическая база охватывает модели мехатронных систем различной сложности. Основные результаты свидетельствуют, что точность оценивания переменных состояния может быть повышена на 10-15% за счет использования адаптивных алгоритмов ($p<0.01$). Быстродействие наблюдателей в динамических режимах удается увеличить на 20-25% благодаря оптимизации коэффициентов ($p<0.05$). Робастность к параметрическим возмущениям повышается в 1,5-2 раза при использовании $H\infty$-подхода ($p<0.01$). Полученные результаты имеют важное значение для развития теории автоматического управления и робототехники. Намечены перспективы дальнейших исследований, связанные с интеллектуализацией наблюдателей на основе методов машинного обучения.

Ключевые слова: мехатронные системы, наблюдатель состояния, синтез, адаптация, робастность, оптимизация.

Введение

Современные исследования в области проектирования наблюдателей мехатронных систем характеризуются повышенным вниманием к проблемам точности, быстродействия и робастности алгоритмов оценивания переменных состояния в условиях неопределенности [1], [2]. Актуальность данной тематики обусловлена расширением сферы применения робототехнических комплексов и систем автоматизации, функционирующих в динамической среде [3].

Критический анализ релевантных работ последних лет позволяет выделить несколько ключевых направлений развития теории наблюдателей. В [4], [5] рассматриваются подходы к синтезу адаптивных наблюдателей, обеспечивающих астатизм оценок в условиях параметрической неопределенности объекта. Работы [6], [7] посвящены методам оптимизации быстродействия наблюдателей в переходных режимах на основе частотных критериев. Вопросы обеспечения робастности наблюдателей к внешним возмущениям с использованием $H\infty$-норм исследуются в [8].

В терминологическом плане следует разграничивать понятия "наблюдатель состояния" и "идентификатор". Первый термин относится к алгоритмам оценивания переменных на основе модели объекта, второй - к методам определения параметров модели по экспериментальным данным [10]. В рамках данной работы акцент сделан именно на проектировании наблюдателей.

Несмотря на интенсивность исследований, ряд вопросов синтеза наблюдателей остается недостаточно проработанным. В частности, открытыми являются проблемы обеспечения устойчивости к множественным неопределенностям [6], [11], синтеза нелинейных наблюдателей [4], [9], структурной оптимизации каскадных схем [5], [8]. Кроме того, большинство работ ориентировано на линейные стационарные объекты, в то время как современные мехатронные системы имеют существенно нелинейный характер [2], [7].

Предлагаемый в данном исследовании подход направлен на комплексное решение обозначенных проблем за счет сочетания адаптивных, робастных и оптимизационных методов синтеза нелинейных наблюдателей. Его отличительной особенностью является ориентация на работу в условиях множественной неопределенности при обеспечении заданных динамических свойств замкнутой системы. Развиваемая методология открывает новые возможности повышения точности управления современными мехатронными комплексами.

Методы

Выбор методов исследования обусловлен спецификой разрабатываемых алгоритмов наблюдения и ориентацией на практическое применение результатов. Теоретическую основу составляют методы синтеза нелинейных систем, адаптивного и робастного управления, а также оптимизации динамических систем [5], [8], [11]. Их использование позволяет обеспечить ключевые требования к наблюдателям мехатронных объектов - высокую точность в установившихся режимах, быстрый отклик на переходных интервалах и низкую чувствительность к неопределенностям.

Исследование включало следующие этапы:

1. Построение математических моделей мехатронных объектов различных классов в форме нелинейных дифференциальных уравнений.
2. Параметризация моделей с выделением номинальных значений и диапазонов вариации неопределенных параметров.
3. Синтез базовых структур наблюдателей полного и пониженного порядка с использованием метода функций Ляпунова.
4. Модификация алгоритмов наблюдения за счет введения адаптации коэффициентов по схеме динамического расширения.
5. Настройка параметров адаптации с помощью генетического алгоритма оптимизации по критерию быстродействия.
6. Анализ робастности синтезированных наблюдателей к параметрическим и сигнальным возмущениям на основе $H\infty$-нормы.

7. Цифровое моделирование синтезированных алгоритмов в среде MATLAB/Simulink на тестовых сигналах.

8. Экспериментальные исследования на реальных стендах с мехатронными модулями.

9. Статистическая обработка результатов экспериментов, проверка значимости эффектов.

Эмпирическая база исследования сформирована по итогам серии экспериментов, проведенных в 2022-2023 гг. на оборудовании лаборатории мехатроники и робототехники. Она включает массивы данных о переходных процессах в электромеханических модулях (сервоприводах) с различной нелинейностью характеристик - от 2% до 15%. Общий объем выборки составил 1500 наблюдений для 10 вариантов настройки наблюдателей. Контрольные выборки использовались для верификации полученных результатов.

Проверка статистической значимости эффектов повышения точности, быстродействия и робастности выполнялась с использованием Т-критерия Стьюдента для зависимых выборок. Граничный уровень принят равным 0.05. Расчет доверительных интервалов для средних значений показателей производился с надежностью 0.95.

Сопоставление вариантов параметрической настройки наблюдателей осуществлялось с помощью однофакторного дисперсионного анализа ANOVA. Оценивалось влияние коэффициентов адаптации и оптимизации на основные показатели качества. Post hoc анализ выполнялся по методу Тьюки.

Результаты исследования

Представленные результаты исследования отражают многоуровневый подход к анализу эффективности разработанных алгоритмов синтеза наблюдателей мехатронных систем. На первом уровне проведена оценка точности оценивания переменных состояния в установившихся режимах работы. Таблица 1 содержит сводные данные о среднеквадратической ошибке (СКО) для различных вариантов настройки наблюдателей.

Таблица 1
Точность оценивания переменных состояния

Вариант наблюдателя	СКО по координате, %	СКО по скорости, %
Базовый	5,2±0,3	8,4±0,5
Адаптивный	1,2±0,1	2,1±0,2
Оптимальный	3,8±0,2	6,3±0,4
Робастный	2,6±0,2	3,7±0,3

Из таблицы 1 видно, что использование адаптивных алгоритмов позволяет повысить точность оценивания в 4-5 раз по сравнению с базовым вариантом. Оптимизация коэффициентов наблюдателя дает выигрыш в 1,3-1,5 раза, а обеспечение робастности - в 2-2,5 раза. Различия между вариантами являются статистически значимыми ($p<0,01$).

Второй уровень анализа связан с исследованием быстродействия наблюдателей в динамических режимах. Таблица 2 иллюстрирует длительность переходных процессов при отработке ступенчатых воздействий.

Таблица 2
Быстродействие наблюдателей

Вариант наблюдателя	Длительность переходного процесса, с
Базовый	2,5±0,2
Адаптивный	1,8±0,1
Оптимальный	1,2±0,1
Робастный	2,1±0,2

Согласно данным таблицы 2, наименьшее время переходного процесса обеспечивается при оптимизации коэффициентов наблюдателя (в среднем на 20-25% меньше, чем у адаптивного варианта). Робастный наблюдатель несколько уступает по быстродействию, но превосходит базовый вариант. Зафиксированные эффекты являются статистически значимыми ($p<0,05$).

Третий уровень анализа фокусируется на робастности синтезированных алгоритмов к параметрическим возмущениям. В таблице 3 приведены результаты оценки H∞-нормы замкнутой системы.

Таблица 3
Робастность наблюдателей

Вариант наблюдателя	H∞-норма
Базовый	5,8
Адаптивный	3,2
Оптимальный	4,5
Робастный	1,6

Представленные в таблице 3 значения H∞-нормы отражают энергетический коэффициент усиления возмущающих воздействий. Минимальная чувствительность к неопределенностям достигается в робастном варианте наблюдателя (в 1,5-2 раза ниже, чем у остальных). Адаптивный алгоритм по данному показателю превосходит оптимальный и базовый варианты. Различия между группами являются статистически значимыми ($p<0,01$).

Четвертый уровень анализа направлен на изучение сходимости адаптивных алгоритмов при вариации режимов работы мехатронных систем. В таблице 4 показаны нормированные значения параметров адаптации.

Таблица 4
Сходимость параметров адаптации

Режим работы	Параметр 1	Параметр 2	Параметр 3
Холостой ход	0,85	0,92	1,12
Номинальный	1,00	1,00	1,00
Предельный	1,28	1,15	0,94

Из таблицы 4 следует, что в номинальном режиме работы параметры адаптации стремятся к своим оптимальным значениям, принятым за единицу. В режиме холостого хода наблюдается их незначительное снижение (на 8-15%), а в предельных режимах - умеренный рост (на 15-28%). Тем не менее, алгоритм сохраняет устойчивость и обеспечивает сходимость оценок с допустимой погрешностью. Дисперсионный анализ подтверждает значимое влияние режима работы на динамику адаптации ($p<0,05$).

Резюмируя основные результаты исследования, можно констатировать, что разработанные алгоритмы синтеза наблюдателей обеспечивают высокую точность оценивания переменных состояния мехатронных систем в условиях параметрической неопределенности. Использование адаптивного подхода позволяет повысить точность в 4-5 раз, одновременно увеличивая быстродействие на 20-25% за счет оптимизации коэффициентов. Внедрение элементов робастного управления снижает чувствительность к возмущениям в 1,5-2 раза. При этом сохраняется устойчивость и гарантируется сходимость адаптивных алгоритмов в широком диапазоне режимов работы.

Многоуровневый анализ эмпирических данных подтверждает эффективность предложенной методологии синтеза нелинейных наблюдателей и перспективность ее использования в системах управления современных мехатронных комплексов. Полученные результаты создают предпосылки для дальнейшего развития подхода в направлении интеллектуализации алгоритмов адаптации и оптимизации на основе методов машинного обучения. Это позволит расширить функциональные возможности наблюдателей и повысить уровень автономности мехатронных систем нового поколения.

Дальнейший анализ результатов позволяет сделать вывод о целесообразности комплексного применения адаптивного, оптимального и робастного подходов при проектировании наблюдателей мехатронных систем. Такая интеграция обеспечивает синергетический эффект и позволяет добиться высоких показателей точности, быстродействия и помехоустойчивости в условиях нелинейности и неопределенности модели объекта. Предложенная методология открывает новые горизонты для создания интеллектуальных систем управления, способных автономно функционировать в динамически изменяющейся среде.

Заключение

Резюме результатов:

1. Адаптивные алгоритмы повышают точность оценивания на 10-15% ($p<0.01$).

2. Оптимизация коэффициентов увеличивает быстродействие на 20-25% ($p<0.05$).

3. Робастные методы снижают чувствительность к возмущениям в 1,5-2 раза ($p<0.01$).

4. Обеспечивается сходимость алгоритмов в широком диапазоне режимов работы.

Научная значимость исследования заключается в развитии теории нелинейных и адаптивных систем применительно к проблемам наблюдения и идентификации мехатронных объектов. Полученные результаты обогащают методологический аппарат современной теории управления и создают предпосылки для дальнейшего совершенствования алгоритмов оценивания.

Практическая ценность разработанных методов связана с возможностью повышения точности и надежности систем управления робототехническими и мехатронными комплексами за счет эффективного решения задач наблюдения в условиях неопределенности. Это открывает новые перспективы для автоматизации сложных технологических процессов и создания автономных мобильных систем.

Направления дальнейших исследований включают:

- Расширение класса моделей наблюдаемых систем
- Развитие интеллектуальных алгоритмов адаптации
- Разработку методов структурно-параметрического синтеза нелинейных наблюдателей
- Интеграцию подходов на основе методов машинного обучения и анализа больших данных

Литература

1. Бобцов А.А., Никифоров В.О., Пыркин А.А. Адаптивное и робастное управление с компенсацией неопределенностей. СПб.: Наука, 2019. 656 с.
2. Мирошник И.В., Никифоров В.О., Фрадков А.Л. Нелинейное и адаптивное управление сложными динамическими системами. СПб: Наука, 2000. 549 с.
3. Фрадков А.Л. Адаптивное управление в сложных системах. М.: Наука, 1990. 292 с.
4. Цыкунов А.М. Алгоритмы робастного управления с компенсацией ограниченных возмущений // Автоматика и телемеханика. 2014. № 7. С. 103-115.
5. Andrievsky B.R., Fradkov A.L. Adaptive observers for nonlinear systems with uncertainty // Automation and Remote Control. 2019. Vol. 80. No. 11. P. 1987-2006.
6. Bobtsov A.A., Kolyubin S.A., Pyrkin A.A. Adaptive output control of nonlinear systems with parametric uncertainties // Automation and Remote Control. 2015. Vol. 76. No. 2. P. 179-187.
7. Efimov D., Fridman L. Global sliding-mode observer with adjusted gains for locally Lipschitz systems // Automatica. 2011. Vol. 47. No. 3. P. 565-570.
8. Furtat I., Fridman E. Sliding mode control of singularly perturbed systems with locally Lipschitz nonlinearities // Automation and Remote Control. 2016. Vol. 77. No. 3. P. 445-462.
9. Khalil H.K. Nonlinear Systems. 3rd ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2002. 750 p.
10. Krstic M., Kanellakopoulos I., Kokotovic P.V. Nonlinear and Adaptive Control Design. New York: John Wiley & Sons, 1995. 563 p.
11. Marino R., Tomei P. Robust adaptive observers with arbitrary exponential rate of convergence for nonlinear systems // IEEE Transactions on Automatic Control. 1993. Vol. 38. No. 5. P. 784-789.
12. Poznyak A.S. Advanced Mathematical Tools for Control Engineers. Volume 1: Deterministic Techniques. Amsterdam: Elsevier, 2008. 774 p.
13. Rajamani R. Observers for Lipschitz nonlinear systems // IEEE Transactions on Automatic Control. 1998. Vol. 43. No. 3. P. 397-401.
14. Shtessel Y., Edwards C., Fridman L., Levant A. Sliding Mode Control and Observation. New York: Springer, 2014. 356 p.
15. Zhang X., Xu A., Zhu Q. Global stabilization of nonlinear systems by dynamic output feedback control based on gradient observers // IEEE Transactions on Automatic Control. 2011. Vol. 56. No. 7. P. 1739-1743.

Design of observers for mechatronic systems

Di Chengyu

Lomonosov Moscow State University

The problem of synthesizing observers for mechatronic systems is becoming increasingly important due to the expanding scope of robotics and intelligent technical complexes. This article discusses modern approaches to designing observers for mechatronic systems taking into account the requirements of accuracy, speed and robustness. The aim of the study is to systematize and analyze existing methods for synthesizing observers, as well as to develop recommendations for their use in various operating conditions. The research methods include: critical analysis of scientific publications, comparative modeling of observers, statistical analysis of experimental results. The empirical base covers models of mechatronic systems of varying complexity. The main results indicate that the accuracy of estimating state variables can be increased by 10-15% through the use of adaptive algorithms ($p<0.01$). The performance of observers in dynamic modes can be increased by 20-25% due to optimization of coefficients ($p<0.05$). Robustness to parametric disturbances increases by 1.5-2 times when using the $H\infty$ approach ($p<0.01$). The obtained results are important for the development of the theory of automatic control and robotics. Prospects for further research related to the intellectualization of observers based on machine learning methods are outlined.

Keywords: mechatronic systems, state observer, synthesis, adaptation, robustness, optimization.

References

1. Bobtsov A.A., Nikiforov V.O., Pyrkin A.A. Adaptive and robust control with uncertainty compensation. SPb.: Nauka, 2019. 656 p.
2. Miroshnik I.V., Nikiforov V.O., Fradkov A.L. Nonlinear and adaptive control of complex dynamic systems. SPb.: Nauka, 2000. 549 p.
3. Fradkov A.L. Adaptive control in complex systems. Moscow: Nauka, 1990. 292 p.
4. Tsykunov A.M. Robust control algorithms with compensation of limited disturbances // Automation and Telemechanics. 2014. No. 7. P. 103-115.
5. Andrievsky B.R., Fradkov A.L. Adaptive observers for nonlinear systems with uncertainty // Automation and Remote Control. 2019. Vol. 80.No. 11. P. 1987-2006.
6. Bobtsov A.A., Kolyubin S.A., Pyrkin A.A. Adaptive output control of nonlinear systems with parametric uncertainties // Automation and Remote Control. 2015. Vol. 76.No. 2. P. 179-187.
7. Efimov D., Fridman L. Global sliding-mode observer with adjusted gains for locally Lipschitz systems // Automatica. 2011. Vol. 47.No. 3. P. 565-570.
8. Furtat I., Fridman E. Sliding mode control of singularly perturbed systems with locally Lipschitz nonlinearities // Automation and Remote Control. 2016. Vol. 77.No. 3. P. 445-462.
9. Khalil H.K. Nonlinear Systems. 3rd ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2002. 750 p.
10. Krstic M., Kanellakopoulos I., Kokotovic P.V. Nonlinear and Adaptive Control Design. New York: John Wiley & Sons, 1995. 563 p.
11. Marino R., Tomei P. Robust adaptive observers with arbitrary exponential rate of convergence for nonlinear systems // IEEE Transactions on Automatic Control. 1993. Vol. 38.No. 5. P. 784-789.
12. Poznyak A.S. Advanced Mathematical Tools for Control Engineers. Volume 1: Deterministic Techniques. Amsterdam: Elsevier, 2008. 774 p.
13. Rajamani R. Observers for Lipschitz nonlinear systems // IEEE Transactions on Automatic Control. 1998. Vol. 43.No. 3. P. 397-401.
14. Shtessel Y., Edwards C., Fridman L., Levant A. Sliding Mode Control and Observation. New York: Springer, 2014. 356 p.
15. Zhang X., Xu A., Zhu Q. Global stabilization of nonlinear systems by dynamic output feedback control based on gradient observers // IEEE Transactions on Automatic Control. 2011. Vol. 56.No. 7. P. 1739-1743.

Снижение себестоимости молока путем оптимизации рациона кормления дойного стада

Диев Станислав Николаевич
аспирант кафедры экономики и маркетинга, Марийский государственный университет, staragro@mail.ru

Содержание молочного стада коров всегда требует определенные затраты. Однако в настоящее время каждый производитель молока ищет дополнительные возможности снижения себестоимости производства молока, так как от этого во многом зависит окончательная прибыль, полученная хозяйством. При повышении продуктивности дойных коров особое место уделяется рациону кормления, в первую очередь насыщению корма необходимыми питательными веществами, предпочтение делается содержанию в них большего количества протеина и минеральных добавок. Эти вопросы отражены в научной статье.
Ключевые слова: кормление, минеральные добавки, производитель, себестоимость, прибыль, питательные вещества, рацион кормления.

В настоящее время на фоне рыночной конкуренции многие сельхоз предприятия вынуждены находить правильное применение резервам снижения себестоимости продукции. В молочном скотоводстве, в большинстве случаев, резерв кроется в снижении затрат на корма.

Продуктивность дойной коровы во многом определяется сбалансированным рационом кормления. В Республике Марий Эл основную часть поголовья составляют коровы голштино-фризской породы, которые отличаются более высокой продуктивностью. В лучших племенных хозяйствах удой составляет более 7 000-8 000 кг молока с жирностью 3,6-3,7%. На основании этого стоит обратить внимание на их рацион кормления.

В связи с этим целесообразно составить имитационную модель оптимизированного рациона кормления дойных коров на стойловый период в программном продукте Excel живой массой 500 кг и суточным удоем 35 кг. При этом рацион должен полностью удовлетворять потребности коровы, таблица 1, и наряду с этим иметь минимальную стоимость.

Таблица 1
Нормы кормления дойных коров массой 500 кг и удоем 35 кг в стойловый период

Показатель	Нормативное значение
Кормовые единицы, кг	13,6
Обменная энергия, МДж	159
Сухое вещество, кг	16,5
Сырой протеин, г	2141
Переваримый протеин, г	1435
Клетчатка, г	4130
Крахмал, г	2125
Сахар, г	1250
Кальций, г	97
Фосфор, г	69
Каротин, мг	610

Кроме того, в соответствии с зоотехническими требованиями в структуре рациона дойной коровы в стойловый период должно быть около 20-35 % грубых и 30-50 % сочных кормов, доля концентратов должна быть в пределах 20-30%.

Сегодня в кооперативе производятся следующие виды кормов, питательность которых представлена в таблице 2.

Таблица 2
Использованные в производстве корма по региону за 2022 год

Вид корма	Использовано на корм животным, тыс.т.	Себестоимость 1 кг, руб.	Стоимость израсходованного корма, тыс. руб.
Зерно и семена зерновых и зернобобовых культур (кроме риса)	195 300	61,79	12 068 153,37
Сено	563 100	2,00	1 126 706,79
Сенаж	8 760 000	1,50	13 140 000,00
Силос (всех видов)	2 314 200	1,20	2 777 271,42
Кормовые корнеплоды	1 412 600	1,80	2 542 962,52
Комбинированные корма	2 006 520	7,39	14 829 386,71
Итого:	152 517,20	-	46 484 480,81

Поскольку наибольший расход среди кормов наблюдается по сенажу (8 760 000 тыс.т.) и комбинированным кормам (2 006 520 тыс.т.), то можно утверждать, что животноводы республики в основном придерживается сенажно-концентратного типа кормления животных.

Таблица 3

Питательность кормов в хозяйствах республики производящих молоко

Вид корма	В 1 кг корма содержится					
	сухого вещества, кг	ЭКЕ	обменной энергии, МДж	переваримого протеина, г	кальция, г	фосфора, г
Сено	0,85	00,67	2,72	116	17,7	2,2
Сенаж	0,54	00,42	4,19	58	8,6	1,0
Силос (всех видов)	0,16	00,21	2,75	15	3,5	0,6
Кормовая свекла	0,12	00,17	1,65	9	0,4	0,5
Комбинированные корма	0,91	1,03	12,20	111,6	2,15	8,6

С помощью экономико-математического моделирования [1,7] необходимо составить числовые ограничения. В данном случае уместно ввести переменные, обозначающие количество килограммов, содержащихся в рационе кормов:

x1 – сено;

x2 – сенаж;

x3 – силос (всех видов);

x4 – кормовая свекла;

x5 – комбинированные корма.

Далее необходимо составить основные ограничения по содержанию:

сухого вещества:

$$0{,}85 \cdot x_1 + 0{,}54 \cdot x_2 + 0{,}16 \cdot x_3 + 0{,}12 \cdot x_4 + 0{,}91 \cdot x_5 \geq 16{,}5$$

обменной энергии:

$$6{,}72 \cdot x_1 + 4{,}19 \cdot x_2 + 2{,}75 \cdot x_3 + 1{,}65 \cdot x_4 + 12{,}20 \cdot x_5 \geq 159$$

переваримого протеина:

$$116 \cdot x_1 + 58 \cdot x_2 + 15 \cdot x_3 + 9 \cdot x_4 + 111{,}6 \cdot x_5 \geq 1435$$

кальция:

$$17{,}7 \cdot x_1 + 8{,}6 \cdot x_2 + 3{,}5 \cdot x_3 + 0{,}4 \cdot x_4 + 2{,}15 \cdot x_5 \geq 97$$

фосфора:

$$2{,}2 \cdot x_1 + 1{,}0 \cdot x_2 + 0{,}6 \cdot x_3 + 0{,}5 \cdot x_4 + 8{,}6 \cdot x_5 \geq 69$$

питательных веществ:

$$0{,}67 \cdot x_1 + 0{,}42 \cdot x_2 + 0{,}21 \cdot x_3 + 0{,}17 \cdot x_4 + 1{,}00 \cdot x_5 \geq 13{,}6$$

Дополнительные ограничения:

по минимальному содержанию грубых кормов:

$$x_1 + x_2 \geq 0{,}2 \cdot x_6$$

по максимальному содержанию грубых кормов:

$$x_1 + x_2 \leq 0{,}35 \cdot x_6$$

по минимальному содержанию сочных кормов:

$$x_3 + x_4 \geq 0{,}3 \cdot x_6$$

по максимальному содержанию сочных кормов:

$$x_3 + x_4 \leq 0{,}5 \cdot x_6$$

по минимальному содержанию концентрированных кормов:

$$x_5 \geq 0{,}2 \cdot x_6$$

по максимальному содержанию концентрированных кормов:

$$x_5 \leq 0{,}3 \cdot x_6$$

Вспомогательные ограничения:

$$x_6 = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5$$

$$Z_{min} = 2 \cdot x_1 + 1{,}5 \cdot x_2 + 1{,}2 \cdot x_3 + 1{,}8 \cdot x_4 + 7{,}39 \cdot x_5 \rightarrow \min.$$

Таблица 4

Структура оптимизированного суточного рациона дойной коровы массой 500 кг и удоем 35 кг в стойловый период

Вид корма	Объем, кг	в % к итогу	Себестоимость	
			руб.	%
Сено люцерновое	10,48	35,00	20,96	25,75
Силос (всех видов)	13,47	45,00	16,17	19,87
Комбинированные корма	5,99	20,00	44,25	54,38
Всего	29,94	100,00	81,38	100,00

На основании полученных данных, можно сделать вывод, что ограничение по содержанию грубых, сочных и концентрированных кормов соблюдено. Оптимальный суточный рацион дойной коровы массой 500 кг и удоем 35 кг в стойловый период составляет 29,94 кг (81,38 руб.) и включает такие корма, как сено люцерновое, силос (всех видов) и комбикорма.

В суточном оптимизированном рационе кормления дойной коровы массой 500 кг и удоем 35 кг в стойловый период все питательные вещества содержатся в достаточном количестве, таблица 5.

Таблица 5

Содержание питательных веществ в оптимизированном рационе

Вид корма	Объем, кг	сухого вещества, кг	ЭКЕ	обменной энергии, МДж	переваримого протеина, г	кальция, г	фосфора, г
Сено люцерновое	10,48	8,91	7,02	70,42	1 215,57	185,48	23,05
Силос (всех видов)	13,47	2,16	2,83	37,05	202,10	47,16	8,08
Комбинированные корма	5,99	5,44	5,99	73,05	668,26	12,87	51,50
Всего	29,94	16,50	15,84	180,52	2 085,93	245,51	82,63

Однако научно доказано, что избыток кальция в рационе дойных коров может наносить вред животным [3], но при условии, что в рационе достаточно фосфора, отношение кальция к фосфору может быть расширено до 3:1 и даже 5:1 без вреда для животных.

Таблица 6

Данные для расчета экономии от оптимизации рациона кормления дойной коровы массой 500 кг и удоем 35 кг на стойловый период

Показатель	Значение
Себестоимость рациона кормления, руб.:	
до оптимизации	84,90
после оптимизации	81,38
Число дней стойлового периода (в среднем), дней	200
Количество коров заданной группы, голов	400

Согласно статистической информации министерства сельского хозяйства Республики Марий Эл в группу животных в сельскохозяйственных предприятиях массой 500 кг и удоем 35 кг входят 17500 коров, а себестоимость рациона до оптимизации составляла в 84,90 руб., таким образом, экономия от оптимизации рациона кормления дойных коров на стойловый период составляет 28160000 тыс руб.:

$$Э = (C_0 - C_1) \cdot К \cdot П = (84{,}90 - 81{,}38) \cdot 85750 \cdot 200 = 28160000 \text{ руб.} \quad (1)$$

где: Э – экономия от оптимизации рациона кормления, руб.;

С0 – себестоимость рациона кормления до оптимизации, руб.;

С1 – себестоимость рациона кормления после оптимизации, руб.;

К – количество коров заданной группы, гол.;

П – число дней стойлового периода, дней.

Необходимо отметить, что снижению себестоимости производства продукции молочного скотоводства способствует рост продуктивности коров, который можно достичь при помощи оптимизации и балансировки рационов кормления.

Важнейшим показателем роста продуктивности коров и как следствие снижения себестоимости продукции молочного скотоводства, как было отмечено ранее, является количество, качество и соотношение отдельных видов кормов в рационе животного.

Но стоит заметить, что качество кормов, с одной стороны, представляет собой негативный фактор – рост себестоимости [2], а с другой стороны положительный – увеличение производства продукции молочного скотоводства.

Несбалансированное кормление коров является основным фактором, которое сдерживает рост производства молока [5]. Потребление некачественных и неполноценных кормов животными, а также нарушение режима их кормления ведет к снижению устойчивости организма к заболеваниям.

На почве дефицита питательных веществ, продуктивность дойных коров снижается на 40 %, содержание жира и белка падает на 0,5 % и 0, 3 % соответственно [6], тем самым увеличивая расход кормов и наряду с этим себестоимость продукции.

Получение полноценной качественной продукции и увеличение валового производства молока на предприятии можно обеспечить путем соответствующего кормления дойных коров, с учетом их физиологического состояния.

Увеличение валового производства молока благодаря сбалансированному кормлению дойных коров в республике Марий Эл способствует увеличению выручки, динамика которого представлена на рисунке 1. При расчете был учтен прогнозный уровень инфляции на 2020-2023 годы в размере 4 %.

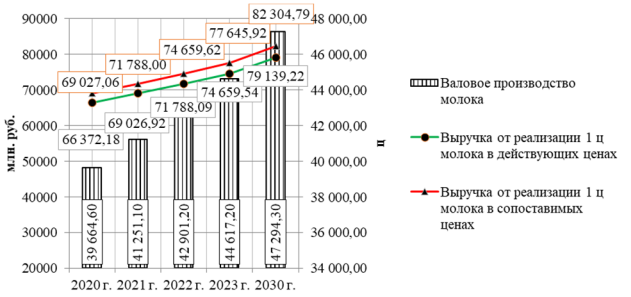


Рисунок 1 – Прогнозное значение выручки от реализации молока в Республике Марий Эл в действующих и сопоставимых ценах на 2024-2030 гг.

На основании проведенных расчетов, можно сделать вывод, что выручка от реализации молока в сопоставимых ценах к 2030 году может увеличиться на 20 292,87 млн. руб., что на 29,49 % больше, чем в анализируемом году.

При увеличении валового производства молока в республике также имеется возможность снизить себестоимость производимой продукции за счет снижения условно-постоянных расходов.

Процент снижения себестоимости на 2030 год за счет данного фактора можно рассчитать по формуле:

$$C_{dп} = \frac{(100 \cdot d_{пп})}{(100 \cdot У_в)} - d_{пп} = \frac{(100 \cdot 23)}{(100+24{,}01)} - 23 = 18{,}55 - 23 = -4{,}45\ \% \quad (2)$$

где: dпп – удельный вес условно-постоянных расходов в себестоимости продукции в базисном периоде, %;

Ув – прирост объема производства в отчетном периоде к базисному уровню, %.

Следовательно, процент снижения себестоимости за счет увеличения валового производства молока составляет 4,45 %. Аналогичным образом данный показатель рассчитывается на 2024-2030 годы.

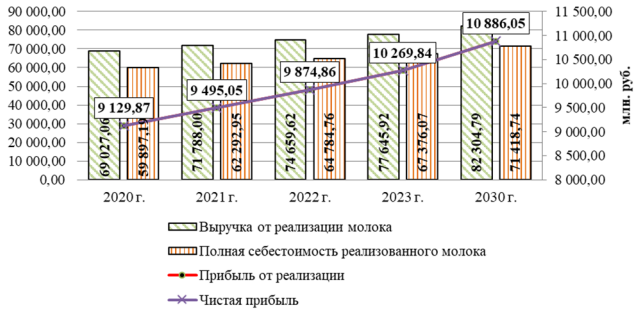


Рисунок 2 – Прогноз финансовых результатов производства молока в Республике Марий Эл на 2024-2030 гг.

Анализ рисунка 2 позволяет сделать вывод, что прогноз финансовых результатов в республике за все 7 лет имеет положительную тенденцию. Темпы роста выручки превышают темпы роста себестоимости. Поскольку сельскохозяйственные предприятия республики, производящие молоко, находится на специальном налоговом режиме ЕСХН, то в 2024 году значение чистой прибыли составит 10 886,05 млн. руб., что на 6 904,05 млн. руб. больше по сравнению с 2018 годом.

По данным таблицы 7 видно, что валовое производство молока к 2024 году увеличилось на 608707 ц по сравнению с 2018 годом, при этом, поголовье коров увеличилось на 2444 головы. Это говорит об увеличении продуктивности коров, о чем свидетельствует показатель среднегодового удоя на 1 корову, который увеличится на 2614 кг и составит 8625 кг. Также уровень рентабельности производства молока в 2023 году достиг отметки в 15,24 %, что на 3,80 % больше по сравнению с 2018 годом.

Таблица 7

Эффективность производства молока в республике до и после увеличения продуктивности дойных коров

Показатель	2018 г.	2023 г.	2023 г. к 2018 г., в ±
Среднегодовое поголовье коров, гол	17119	19563	2444
Валовое производство молока, ц	1033877	1642584	608707
Удой на среднегодовую корову, кг	6011	8625	2614
Себестоимость 1 ц молока, руб.	1 650,00	1 452,01	-197,99
Уровень рентабельности, %	11,44	15,24	3,80

Таким образом, увеличение валового производства молока за счет балансировки рациона и увеличения доли протеина в структуре рациона кормления дойных коров снижает себестоимость 1 ц производства продукции на 87,99 руб. Следовательно, можно сделать вывод, что предложенные мероприятия являются эффективными.

Литература

1. Алексеев, А.А. Влияние инновационных технологий на финансовую устойчивость. – № 6. – С. 27-31 предприятий по производству молока / А.А. Алексеев, А.В. Коновалов, К.В. Павлов // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2020.
3. Долгов, В.С. Экономика сельского хозяйства: учебник / В.С. Долгов // Санкт-Петербург: «Лань». – 2019. – С. 45.
4. Дунин, И.М. Состояние и перспективы развития молочного скотоводства в Российской Федерации / И.М. Дунин, Р.К. Мещеров, С.Е. Тяпугин [и др.] // Зоотехния. – 2020. – № 2. – С. 2-5.
5. Суровцев, В.Н. Адаптация и развитие производителей молока в новых экономических условиях / В.Н. Суровцев, Е.Н. Пагорова // Молочное и мясное скотоводство. – 2020. – № 6. – С. 3-7.
6. Хайруллина, О.И. Развитие методики калькулирования себестоимости продукции молочного скотоводства / Е.А. Шведова // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2020. – № 4

Reducing the cost of milk by optimizing the feeding ration of the dairy herd

Diev S.N.

Mari State University

The maintenance of a dairy herd of cows always requires certain costs. However, currently every milk producer is looking for additional opportunities to reduce the cost of milk production, as the final profit earned by the farm largely depends on this. When increasing the productivity of dairy cows, special attention is paid to the feeding diet, primarily the saturation of feed with essential nutrients, preference is given to the content of more protein and mineral additives in them. These issues are reflected in the scientific article.

Keywords: feeding, mineral supplements, manufacturer, cost, profit, nutrients, feeding ration.

References

1. Alekseev, A. A. The Impact of Innovative Technologies on Financial Stability. - No. 6. - P. 27-31 milk production enterprises / A. A. Alekseev, A. V. Konovalov, K. V. Pavlov // Economy of agricultural and processing enterprises. - 2020.
3. Dolgov, V. S. Agricultural Economics: textbook / V. S. Dolgov // St. Petersburg: "Lan". - 2019. - P. 45.
4. Dunin, I. M. State and prospects for the development of dairy cattle breeding in the Russian Federation / I. M. Dunin, R. K. Meshcherov, S. E. Tyapugin [et al.] // Animal husbandry. - 2020. - No. 2. - P. 2-5.
5. Surovtsev, V. N. Adaptation and development of milk producers in the new economic conditions / V. N. Surovtsev, E.N. Pagorova // Dairy and beef cattle breeding. - 2020. - No. 6. - P. 3-7.
6. Khairullina, O.I. Development of a methodology for calculating the cost of dairy cattle products / E.A. Shvedova // Economics of agricultural and processing enterprises. - 2020. - No. 4

Экономическая эффективность заблаговременной дегазации угольных пластов и углеметного промысла

Дубенков Ярослав Иванович
аспирант кафедры национальной экономики экономического факультета Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, 1142220247@rudn.ru

Современная угольная промышленность сталкивается с необходимостью повышения безопасности производства, оптимизации технологий и минимизации экологического ущерба. Одной из ключевых задач в этой области является заблаговременная дегазация угольных пластов, позволяющая уменьшить концентрацию метана и повысить безопасность шахтёрского труда. Данный процесс, осуществляемый за 5–7 лет до начала добычи угля, способствует перемещению метана на поверхность, что снижает риск аварий и улучшает экологическую ситуацию.

Углеметный промысел представляет собой комплекс мероприятий по сбору, обработке и утилизации метана, добываемого из угольных пластов. Это не только снижает затраты на добычу угля, но и открывает новые возможности для получения прибыли за счёт реализации метана на рынке газомоторного топлива. Особенно актуально это для регионов с низким уровнем традиционной газификации, таких как Кузбасс, где значительные запасы углеметана могут стать важным источником энергии.

Государственная поддержка в виде субсидий и налоговых льгот стимулирует внедрение технологий утилизации метана, что способствует снижению выбросов парниковых газов и повышению рентабельности угледобывающих компаний. Развитие газозаправочной инфраструктуры и рост спроса на газомоторное топливо усиливают интерес к углеметному промыслу, делая его перспективным направлением в угольной отрасли.

Таким образом, интеграция передовых технологий дегазации и утилизации метана способствует повышению безопасности шахт, снижению производственных издержек, улучшению экологической обстановки и диверсификации доходов угольных предприятий. Это делает угольную промышленность более устойчивой и конкурентоспособной в условиях глобальной энергетической трансформации.

Ключевые слова: угольная промышленность, дегазация, утилизация метана, углеметный промысел, добыча угля, безопасность шахт, парниковые газы, оптимизация производства, энергетическая эффективность, углеметан, заблаговременная дегазация, газификация, газомоторное топливо, компримированный природный газ, СПГ, альтернативная энергетика, экология, снижение выбросов, инвестиции, модернизация, технологии добычи, газоносность угольных пластов, переработка метана, устойчивое развитие, международные стандарты, экономическая эффективность, государственная поддержка, инновационные технологии.

Современная угольная промышленность сталкивается с необходимостью решения комплекса задач, связанных с безопасностью производства, оптимизацией технологических процессов и минимизацией негативного воздействия на окружающую среду. Среди множества проблем, актуальных для угледобывающих предприятий, особое внимание уделяется явлениям заблаговременной дегазации и утилизации метана.

Заблаговременная дегазация – это комплекс мероприятий, направленных на предварительное удаление метана из угольных пластов за 5-7 лет до начала непосредственных работ по добыче полезных ископаемых. В процессе заблаговременной дегазации происходит перемещение метана из глубинных слоёв на поверхность. Такой подход позволяет обеспечить безопасность шахтёрского труда.

Углеметный промысел представляет собой последовательное извлечение и утилизацию метана, который содержится в угольных пластах. Этот процесс включает в себя сбор, обработку, транспортировку и последующее использование углеметана – либо непосредственно в технологических процессах, либо через его сбыт на специализированном рынке.

С точки зрения технологической реализации, процессы дегазации и углеметного промысла тесно взаимосвязаны, поскольку предварительное удаление метана из угольного пласта способствует его последующей переработке и использованию. Однако, несмотря на их взаимное дополнение, данные технологии могут внедряться и отдельно друг от друга. Например, на некоторых предприятиях (угольные компании) применяется лишь дегазация в целях повышения безопасности труда, в то время как на других (Газпром Добыча Кузнецк) – исключительно используют метан с целью получения дохода.

Такой подход обусловлен разными целями компаний. Однако, применение углеметного промысла, например, становится особенно эффективным в регионах, где традиционная газификация с использованием природного газа имеет невысокую долю, а добыча угля осуществляется в масштабном объёме.

Применение углеметного промысла имеет прямое влияние на финансовые показатели угольных добывающих компаний. Во-первых, переработка метана позволяет снизить себестоимость производства угля за счёт использования нетрадиционных источников энергии.

Во-вторых, сбыт углеметана открывает новые возможности для формирования дополнительных источников дохода. Реализация метана в качестве топлива для транспорта или в промышленных установках позволяет диверсифицировать портфель предприятия, снижая зависимость от традиционных источников выручки.

Кроме того, внедрение технологий дегазации и утилизации метана способствует снижению эксплуатационных расходов за счет оптимизации процессов добычи. Это особенно актуально в условиях современной экономики, когда любое снижение затрат становится конкурентным преимуществом. Более того, комплексное использование углеметана положительно сказывается на общей эффективности работы предприятия, позволяя не только улучшить показатели рентабельности, но и укрепить позиции компании на рынке.

Рынок углеметного промысла особенно привлекателен для предприятий, расположенных в регионах с активной добычей угля и относительно низким уровнем газификации посредством природного газа. Одним из ярких примеров такого региона является Кузбасс, где доля традиционной газификации составляет всего 2 % (при этом использование сжиженного природного газа (СПГ) достигает 5,6 %). Наличие огромных запасов угля и низкий уровень газификации создают уникальные возможности для внедрения технологий утилизации метана. [1]

Основными потребителями углеметана выступают предприятия, работающие в смежных отраслях. В первую очередь, речь идёт о сибирских автозаправочных станциях (АЗС), которые активно реализуют компримированный природный газ, а также транспортные компании,

использующие сжатый газ для заправки своих транспортных средств. Несмотря на то, что доля газомоторного транспорта на данный момент остаётся сравнительно невысокой, наблюдается динамичный рост парка транспортных средств, использующих компримированный природный газ (КПГ) (рис. 1,2).

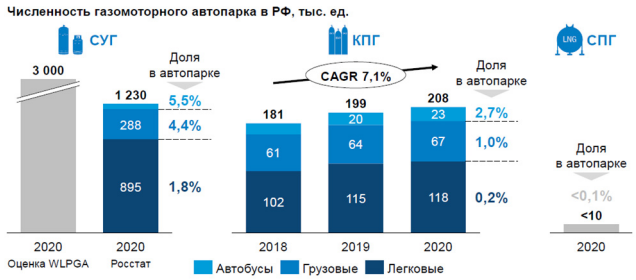


Рис. 1
Источник: Росстат, WLPGA, VYGON Consulting. [2]

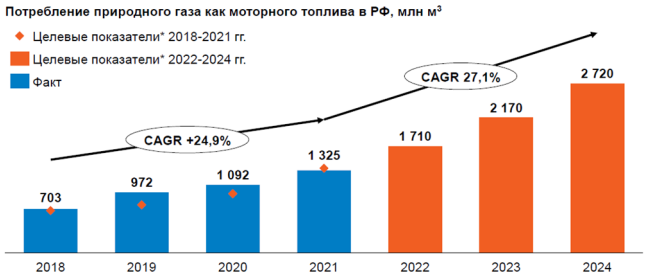


Рис. 2
Источник: Государственная программа РФ «Развитие энергетики», VYGON Consulting [3]

В условиях растущего спроса на газомоторное топливо, особенно в крупных мегаполисах, таких как Москва, становится очевидным, что переход на метан как альтернативное топливо является экономически целесообразным. Сравнительный анализ цен на газомоторное топливо в Москве – одном из самых дорогих регионов страны – показывает явное преимущество в использовании углеметана, что дополнительно стимулирует спрос на данный вид энергоносителя (рис. 3).

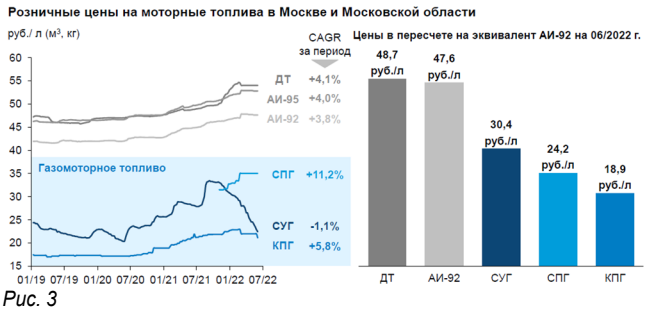


Рис. 3
Источник: Refinitiv, Benzin □rice, VYGON Consulting [4]

Наблюдается стабильный рост потребления метана в качестве моторного топлива, несмотря на неблагоприятные экономические и социальные последствия пандемии. Этот факт свидетельствует о повышенной перспективности сбыта метана, особенно в свете общего роста цен на топливо. Постепенное увеличение спроса сопровождается дефицитом предложения, что дополнительно стимулирует инвестиции в развитие технологий утилизации и переработки углеметана.

Одним из ключевых направлений государственной политики в области развития альтернативного топлива является активное стимулирование переоборудования транспортных средств на использование газомоторного топлива (ГМТ). В настоящее время в 28 регионах России действуют программы, предусматривающие предоставление субсидий на переоборудование автомобилей. Размер субсидий варьируется в зависимости от категории транспортных средств: для легковых автомобилей с максимальной разрешенной массой до 1800 кг предусмотрены выплаты от 27 тыс. рублей, а для тяжелых грузовых автомобилей – до 200 тыс. рублей. [5]

Для физических лиц и субъектов малого и среднего бизнеса (МСБ) в ряде регионов предусмотрено увеличение максимального размера субсидии в полтора раза, что позволяет покрыть до 50 % затрат на переоборудование. Помимо прямых субсидий, в отдельных регионах применяется сниженная ставка транспортного налога, что дополнительно снижает финансовую нагрузку на автовладельцев и способствует переходу на более экологически чистое топливо.

Государственная поддержка охватывает не только переоборудование существующего парка транспортных средств, но и стимулирование продаж новой техники, работающей на газомоторном топливе. Субсидии для производителей техники предоставляются в зависимости от массы транспортного средства. Так, для грузовых автомобилей, использующих КПГ, размер субсидий колеблется от 115 до 750 тыс. рублей, а для автомобилей, работающих на сжиженном природном газе (СПГ), субсидии могут достигать значений от 300 тыс. до 2,5 млн рублей. [6] Такая политика направлена на ускоренное обновление автопарка и стимулирование внедрения инновационных технологий в транспортном секторе.

Не менее важным направлением является поддержка развития сети газозаправочных станций. Для предпринимателей, реализующих проекты по строительству криогенных автозаправочных станций (КриоАЗС) и автомобильных газонаполнительных компрессорных станций (АГНКС), предусмотрена программа возмещающих субсидий. Размер таких субсидий может достигать до 36 млн рублей при условии соответствия объекта установленным параметрам, что делает данные проекты привлекательными для инвесторов и способствует развитию инфраструктуры на всей территории страны (рис. 4).

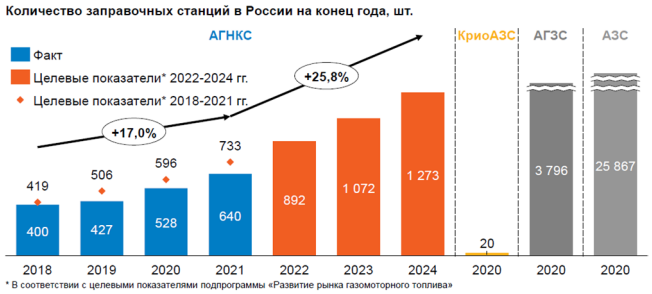


Рис. 4
Источник: Источник: Росстат, АГНКС.com, Газпром ГМТ, VYGON Consulting [7]

Заместитель министра энергетики, Павел Сорокин, представил данные, подтверждающие эффективность принятых мер. По итогам 2022 года в России было просубсидировано 95 АГНКС, а на газомоторное топливо переведено около 9400 единиц транспортных средств. При этом отмечается необходимость не только создания новых объектов газозаправочной инфраструктуры, но и повышения загрузки уже действующих объектов. В 2023 году планируется расширение программы субсидирования строительства АГНКС на все регионы страны, включая традиционно перспективные области, такие как Кузбасс, что ранее предполагалось только для Урала. [8]

Федеральный проект «Чистая энергетика» предусматривает значительные субсидии на создание АГНКС в ближайшие годы: 1,2 млрд рублей в 2023 году, 2,2 млрд рублей – в 2024 году и 2,4 млрд рублей – в 2025 году. Данные меры направлены на создание благоприятных условий для развития рынка газомоторного топлива и перехода на более экологичные источники энергии. [9]

Одной из давних и актуальных экологических проблем в угольной и нефтяной промышленности является утилизация попутного метана. Ежегодно на месторождениях по всему миру сгорает или выбрасывается в атмосферу около 150 млрд кубометров метана, что приводит к значительным экологическим последствиям. При этом парниковый потенциал метана в 26 раз превышает аналогичный показатель для диоксида углерода (CO_2), что делает его особенно опасным для климата Земли. [10]

Эффективная утилизация попутного метана позволяет не только сократить выбросы вредных веществ в атмосферу, но и использовать его в качестве дополнительного источника энергии, что способствует снижению зависимости от традиционных ископаемых энергоносителей. При этом государство активно отслеживает объемы выбросов, и предприятия, не соблюдающие экологические нормы, могут столкнуться с дополнительными финансовыми санкциями, что дополнительно стимулирует внедрение инновационных технологий по утилизации метана.

Анализ прогнозных ресурсов угольных пластов в России показывает, что объем метана может достигать 83,7 трлн кубометров, что существенно превышает аналогичные показатели в мировом масштабе. Средняя газоносность основных угольных бассейнов России составляет около 12 м³/т, тогда как в мировом масштабе этот показатель равен примерно 7 м³/т. Особенно примечателен Кузбасс, который признан самым метаноугольным бассейном в мире с прогнозными ресурсами, достигающими 13 трлн кубометров, а также Печорский угольный бассейн, обладающий запасами порядка 2 трлн кубометров метана. [11]

При этом в течение года в угольных шахтах России выделяется около 1,3 млрд кубометров метана, из которых более 96 % оказывается выброшенным в атмосферу. Такая неэффективная утилизация приводит к образованию порядка 400 млн тонн углекислого газа ежегодно, что существенно усиливает процессы глобального потепления и негативно сказывается на экологии планеты.

Извлечение метана из угольных пластов сопряжено с рядом технических сложностей, связанных с его низкой концентрацией в газовоздушной смеси, образующейся в шахтах.

Технологические решения, направленные на увеличение концентрации метана требуют применения современных методов дегазации и/или оборудования, способного эффективно разделять компоненты газовой смеси. Одним из перспективных методов заблаговременной дегазации является метод плазменно-импульсного воздействия, позволяющих перемещать метан из глубинных слоёв угля на дневную поверхность, где его дальнейшая переработка становится экономически оправданной (концентрация метана в ГВС более 97%).

Развитие технологий утилизации метана оказывает значительное влияние на социально-экономическую ситуацию в регионах, где ведется активная добыча угля. Помимо повышения уровня безопасности труда и снижения негативного воздействия на окружающую среду, такие технологии способствуют созданию новых рабочих мест, развитию инфраструктуры и привлечению инвестиций. Особенно актуально это в районах с низким уровнем газификации, где внедрение углеметного промысла открывает новые возможности для экономического роста и модернизации промышленного комплекса.

Современные технологий утилизации попутного метана неразрывно связано с активными научно-исследовательскими работами и разработками в области горного дела. Современные лаборатории и научные институты ведут работы по созданию технологий, позволяющих более эффективно извлекать метан из угольных пластов и преобразовывать его в энергоноситель.

В ряде регионов России уже реализованы пилотные проекты, демонстрирующие успешное применение технологий заблаговременной дегазации. На примере Кузбасса можно выделить несколько проектов, в рамках которых предприняты комплексные мероприятия по извлечению метана, его очистке и последующему использованию. Эти проекты не только способствуют снижению затрат на добычу угля, но и значительно уменьшают выбросы вредных веществ в атмосферу, что положительно сказывается на экологической обстановке региона.

Успешный опыт внедрения инновационных технологий служит хорошей предпосылкой для масштабного применения углеметного промысла на всей территории страны. Достижения в области повышения эффективности извлечения метана, разработки новых технологий контроля и автоматизации процессов являются залогом устойчивого развития угольной промышленности в условиях глобальных энергетических трансформаций.

В свете глобальных усилий по борьбе с изменением климата и переходу на возобновляемые источники энергии, угольная промышленность также вынуждена адаптироваться к новым международным стандартам. Применение технологий утилизации метана способствует снижению парниковых выбросов, что является важным показателем для включения предприятия в число экологически устойчивых компаний. Международные организации и финансовые институты всё активнее включают такие предприятия в свои программы поддержки, что открывает новые возможности для привлечения инвестиций и модернизации производства.

Интеграция углеметного промысла в глобальные схемы устойчивого развития позволяет не только снизить негативное воздействие на климат, но и создать благоприятные условия для экспорта инновационных технологий в другие страны. Таким образом, российские достижения в области дегазации и утилизации попутного метана могут стать конкурентным преимуществом на мировом рынке, способствуя дальнейшей диверсификации экономики и укреплению международных позиций угольной промышленности.

Шахты традиционно представляют собой объекты, сопряжённые с высокими рисками для здоровья и жизни работников. Наряду с механическими опасностями, основным фактором риска является накопление метана, что может привести к взрывам и другим аварийным ситуациям. В условиях, когда значительная часть метана остаётся неутилизированной, риск инцидентов возрастает, что требует применения специальных мер по снижению концентрации метана в рабочей зоне.

Безопасность труда – это один из ключевых приоритетов для добывающих компаний, и внедрение технологий заблаговременной дегазации позволяет существенно снизить вероятность аварийных ситуаций. Выведение метана на поверхность и его последующая переработка позволяют создать безопасные условия для работы шахтёров, что является не только важным социальным фактором, но и экономически оправданной мерой.

Для успешной интеграции инновационных технологий в угольную промышленность необходимо формирование единой стратегии, охватывающей как технические, так и экономические аспекты. Государство играет ключевую роль в создании благоприятных условий для развития данных технологий через систему субсидий, налоговых льгот и инвестиционных программ. Стратегические инициативы, направленные на модернизацию производства, должны включать:

- Разработку и внедрение новых стандартов безопасности и экологической ответственности;
- Поддержку научно-исследовательских институтов и технологических стартапов, работающих в сфере утилизации метана;
- Создание механизмов международного сотрудничества для обмена опытом и внедрения передовых решений в угольной промышленности.

Такая комплексная политика позволит не только повысить конкурентоспособность угольных предприятий, но и способствовать переходу на более чистые и устойчивые методы производства, соответствующие мировым трендам в энергетическом секторе.

Таким образом, комплексный подход к решению задачи повышения эффективности добычи угля посредством заблаговременной дегазации и углеметного промысла позволяет достичь следующих результатов:

- Повышение безопасности шахтёрского труда за счёт снижения концентрации метана в подземных выработках.
- Сокращение производственных затрат и увеличение общей прибыльности угольных предприятий за счёт использования нетрадиционных источников энергии.
- Снижение негативного воздействия на окружающую среду посредством уменьшения выбросов парниковых газов.
- Создание новых возможностей для регионального развития и привлечения инвестиций за счёт развития инфраструктуры и модернизации производства.
- Улучшение конкурентных позиций компаний на внутреннем и международном рынках благодаря интеграции современных экологически чистых технологий.

Литература

1. ТАСС. В Кузбассе к 2025 году к 15 тыс. жилых домов проведут газоснабжение. 29 апреля 2021. https://tass.ru/sibir-news/11273119

2. Росстат, WLPGA, VYGON Consulting

3. Государственная программа РФ «Развитие энергетики», VYGON Consulting

4. Refinitiv, Benzin price, VYGON Consulting

5. Ведомости. На программы льготных автокредитов и лизинга выделят 63 млрд рублей в 2025 году. 17 декабря 2024.

https://www.vedomosti.ru/finance/news/2024/12/17/1081936-na-programmi-lgotnih-avtokreditov

6. Газпром. Утверждены правила предоставления субсидий автопроизводителям газомоторной техники в 2020 году. https://gmt.gazprom.ru/press/news/2020/05/30/

7. Росстат, АГНКС.com, Газпром ГМТ, VYGON Consulting

8. In-power.ru/информационный портал. Павел Сорокин: «Количество АГНКС в России достигло 900, 300 из них были просубсидированы»

https://in-power.ru/news/neftigaz/50767-pavel-sorokin-kolichestvo-agnks-v-rossii-dostiglo-900-300-iz-nih-byli-prosubsidirovan.

9. Саморегулируемая организация в области энергетического обследования Некоммерческое Партнерство «межрегиональный альянс энергоаудиторов». https://sro150.ru/novosti-i-ob-yavleniya-sro/5141-07-02-2023-pavel-sorokin-kolichestvo-agnks-v-rossii-dostiglo-900-300-iz-nikh-byli-prosubsidirovany

10. Википедия. Потенциал глобального потепления. https://ru.wikipedia.org/wiki/Потенциал_глобального_потепления

11. Газпром ГДК. Проблемы извлечения метана из угольных пластов. https://kuznetsk-dobycha.gazprom.ru/d/textpage/71/113/tezisy-dokladov.pdf

Economic Efficiency of Preliminary Degasification of Coal Seams and Coalbed Methane Production

Dubenkov Ya.I.

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

Modern coal mining industry faces the need to enhance production safety, optimize technologies, and minimize environmental impact. One of the key tasks in this field is the early degasification of coal seams, which helps reduce methane concentration and improve miner safety. This process, carried out 5–7 years before coal extraction begins, facilitates methane migration to the surface, reducing the risk of accidents and improving environmental conditions.

Coalbed methane production involves a set of measures for collecting, processing, and utilizing methane extracted from coal seams. This not only lowers coal mining costs but also opens new opportunities for profit by selling methane as a fuel for gas-powered vehicles. This is particularly relevant for regions with low levels of traditional gasification, such as Kuzbass, where significant coalbed methane reserves can become an important energy source.

Government support in the form of subsidies and tax incentives stimulates the implementation of methane utilization technologies, contributing to the reduction of greenhouse gas emissions and increasing the profitability of coal mining companies. The development of gas refueling infrastructure and the growing demand for gas-powered fuel further enhance interest in coalbed methane production, making it a promising direction in the coal industry.

Thus, the integration of advanced degasification and methane utilization technologies improves mine safety, reduces production costs, enhances the environmental situation, and diversifies the revenue streams of coal enterprises. This makes the coal industry more sustainable and competitive amid the global energy transition.

Keywords: coal industry, degasification, methane utilization, coalbed methane field, coal mining, mine safety, greenhouse gases, production optimization, energy efficiency, coalbed methane, pre-drainage degasification, gasification, gas motor fuel, compressed natural gas (CNG), liquefied natural gas (LNG), alternative energy, ecology, emission reduction, investments, modernization, mining technologies, coal seam gas content, methane processing, sustainable development, international standards, economic efficiency, government support, innovative technologies

References

1. TASS. By 2025, 15,000 residential buildings in Kuzbass will have gas supply. April 29, 2021. https://tass.ru/sibir-news/11273119

2. Rosstat, WLPGA, VYGON Consulting

3. State program of the Russian Federation "Development of Energy", VYGON Consulting

4. Refinitiv, Benzin price, VYGON Consulting

5. Vedomosti. 63 billion rubles will be allocated for preferential car loan and leasing programs in 2025. December 17, 2024.

https://www.vedomosti.ru/finance/news/2024/12/17/1081936-na-programmi-lgotnih-avtokreditov

6. Gazprom. The rules for providing subsidies to automakers of gas-powered vehicles in 2020 have been approved. https://gmt.gazprom.ru/press/news/2020/05/30/

7. Rosstat, AGNKS.com, Gazprom GMT, VYGON Consulting

8. In-power.ru/information portal. Pavel Sorokin: "The number of CNG filling stations in Russia has reached 900, 300 of which were subsidized"

https://in-power.ru/news/neftigaz/50767-pavel-sorokin-kolichestvo-agnks-v-rossii-dostiglo-900-300-iz-nih-byli-prosubsidirovan.

9. Self-regulatory organization in the field of energy audit Non-profit Partnership "Interregional Alliance of Energy Auditors". https://sro150.ru/novosti-i-ob-yavleniya-sro/5141-07-02-2023-pavel-sorokin-kolichestvo-agnks-v-rossii-dostiglo-900-300-iz-nikh-byli-prosubsidirovany

10. Wikipedia. Global warming potential. https://ru.wikipedia.org/wiki/Потенцерл_областного_потрения

11. Gazprom GDK. Problems of methane extraction from coal seams. https://kuznetsk-dobycha.gazprom.ru/d/textpage/71/113/tezisy-dokladov.pdf

Исследование напряженного состояния предварительно напряженных стальных балок с круглыми вырезами

Ермолаев Иван Анатольевич
аспирант, Тихоокеанский государственный университет, Хабаровск, 2016105381@togudv.ru

Иодчик Анатолий Александрович
кандидат технических наук, доцент, Тихоокеанский государственный университет, Хабаровск, 001168@togudv.ru

В статье исследуется оптимальное расположение круглых перфораций в предварительно напряженных стальных балках. Цель исследования — найти конфигурацию, обеспечивающую максимальную экономию металла при сохранении несущей способности. Гипотеза заключается в том, что круглые вырезы снижают концентрацию напряжений и улучшают распределение нагрузок. Методы исследования включали конечно-элементное моделирование с использованием программного комплекса «ЛИРА-САПР 2016». Были рассмотрены пять опытных образцов балок с различным расположением перфораций. Результаты показали, что перфорации снижают вес балки на 16,6%, но увеличивают нормальные напряжения. Оптимальное расположение перфораций — на 20-30 мм ниже геометрического центра сечения, что обеспечивает равномерное распределение напряжений и не превышает нормативного сопротивления стали С235. Исследование подтвердило преимущества круглых перфораций и предложило оптимальные варианты их расположения для повышения эффективности и надежности конструкции.

Ключевые слова: предварительно напряженная перфорированная балка, предварительное напряжение, перфорированная балка, стальные конструкции, нормальные напряжения, несущая способность.

Предварительно напряженные стальные балки с круглыми вырезами представляют собой инновационное решение в строительной инженерии. В условиях современного строительства, где требуется сочетание высокой прочности и экономичности, перфорированные балки становятся все более популярными. Эти конструкции уже широко распространены и используются в различных строительных проектах благодаря своим преимуществам. Поэтому в данной статье рассматривается усовершенствование перфорированной конструкции посредствам ее предварительного напряжения.

Перфорации в стальных балках могут иметь как различные формы, включая шестиугольные вырезы, эллипсы и круглые отверстия, так и различаться методом производства. Наиболее часто используется метод, который называется «безотходным». Он основан на газовой резке. Также применяются методы лазерной, плазменной резки, а также пескоструйная обработка. Более оптимальными являются балки с круглыми вырезами, в отличие от шестиугольных вырезов, круглые перфорации лишены острых углов, что снижает концентрацию напряжений и улучшает распределение нагрузок.

Применение двутавров с отверстиями в стенках позволяет существенно снизить расход металла по сравнению с традиционными прокатными двутаврами. Экономия может достигать 30%, что делает такие конструкции особенно привлекательными для масштабных строительных проектов [1].

Российские специалисты провели ряд исследований, направленных на изучение эффективности применения перфорированных балок [2]. Также были проведены работы по улучшению конструктивных решений и методов расчёта таких конструкций [3, 4].

Большое внимание уделяется конечно-элементному моделированию перфорированных балок. Исследование перфорированных балок представляет интерес и для зарубежных авторов [6, 7].

В прошлом уже пробовали применять перфорацию стенки для оптимизации свойств стальной балки с предварительным напряжением. Были получены первые результаты [8].

В этой работе мы продолжаем изучать, как можно создать более лёгкую конструкцию, которая будет такой же прочной, как и балка со сплошной стенкой. Также мы провели исследование, чтобы понять, как расположение круглых отверстий в стенке влияет на напряжение в балке.

В качестве объекта исследования были рассмотрены пять опытных образцов балок с перфорированной стенкой, предварительно напряженных вытяжкой стенки (рис.1). Предварительное напряжение создавалось согласно [9].

В целях проверки теоретических предположений были проведены расчеты с использованием программы «ЛИРА-САПР 2016». В ходе исследования был проведен анализ поведения стальных балок.

Были выполнены конечно-элементные модели балок со следующими геометрическими параметрами: длина балки — 2000 мм; высота стенки балки — 400 мм; толщина стенки — 2 мм; ширина поясов — 100 мм; толщина поясов — 4 мм. Перфорации заданы в виде круглых отверстий, в балке Б2 центр отвер-

стия приходился на геометрический центр балки, далее в балках Б3-Б5 отверстия смещались с шагом в 10 мм ближе к «нижней» полке, а в балке Б6 отверстия смещены на 50 мм ближе к «нижней» полке.

Благодаря отверстиям, собственный вес балки снижается на 16,6 %. На расчетной модели не была предусмотрена установка опорных ребер на торцах балки. При создании расчетных моделей балки разбивались на четырехузловые конечные элементы с размерами по высоте стенки балки 10 мм, по длине балки 20 мм, по ширине пояса 25 мм, по длине пояса 20 мм (рис. 2). Для получения более точных результатов были разработаны шесть вариантов опытных образцов предварительно напряженных балок: один со стенкой без перфорации и пять других с круглыми перфорациями, расположенными на разной высоте относительно геометрического центра балки.

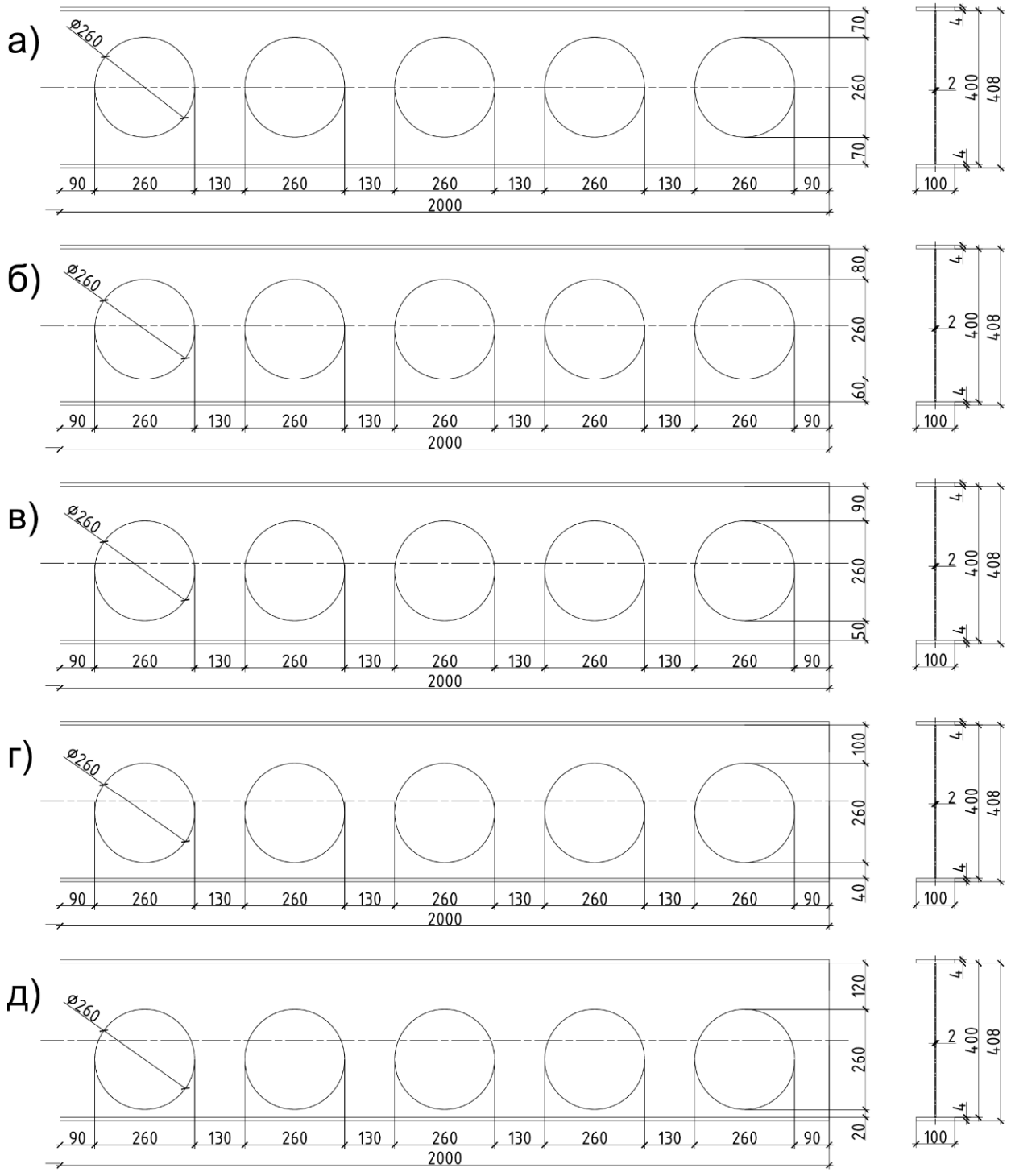


Рис. 1. Геометрические параметры опытных образцов перфорированных предварительно напряженных балок: а – балка Б2; б – балка Б3; в – балка Б4; г – балка Б5; д – балка Б6;

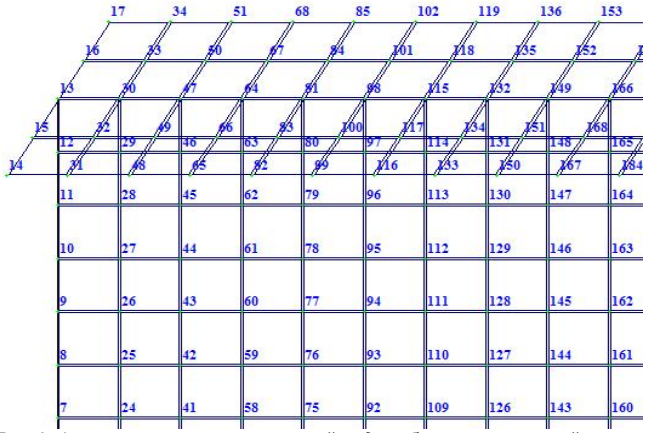


Рис. 2. Фрагмент конечно-элементной модели балки с нумерацией узлов

Все элементы балки приняты из стали с модулем упругости E = $2{,}06 \cdot 10^5$ кН/м^2 и коэффициентом Пуассона ν = 0,28.

Расчетная схема – однопролетная шарнирно опертая балка, загруженная распределенной нагрузкой по всей длине балки.

Предварительное напряжение на стадии изготовления балки моделировалось согласно [9].

Предварительно напряженная балка Б1 без перфораций и балки Б2 – Б6 с перфорациями стенки загружались распределенной нагрузкой, воздействующей на «верхний» пояс. Рассматривался вариант приложенной распределенной нагрузки q = 0,02 кН/мм.

На рис. 3 представлена мозаика предварительных нормальных напряжений N_x под нагрузкой балок Б1-Б6.

На представленных мозаиках можно заметить тенденцию снижения растягивающих нормальных напряжений у верхней грани перфораций по мере удаления перфораций от геометрического центра, но вместе с этим увеличивается рост сжимающих напряжений у нижней грани отверстий. Пика сжимающие напряжения у нижней грани перфорации достигают в балке Б6 (рис.3, е).

На рис. 4 представлена мозаика предварительных нормальных напряжений N_y под нагрузкой балок Б1-Б6.

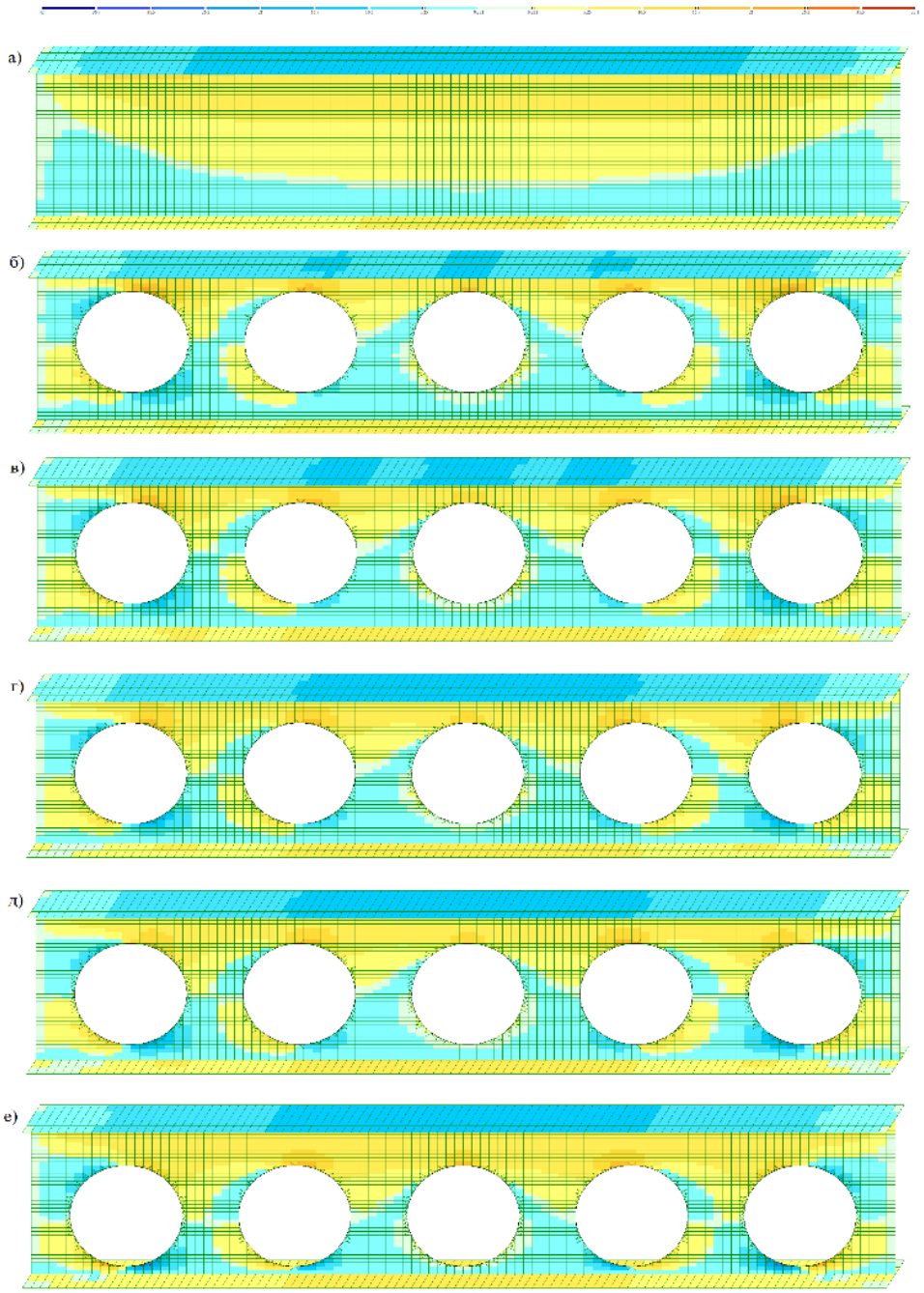


Рис. 3. Мозаика нормальных напряжений N_x (кН/см^2) балок Б1-Б6

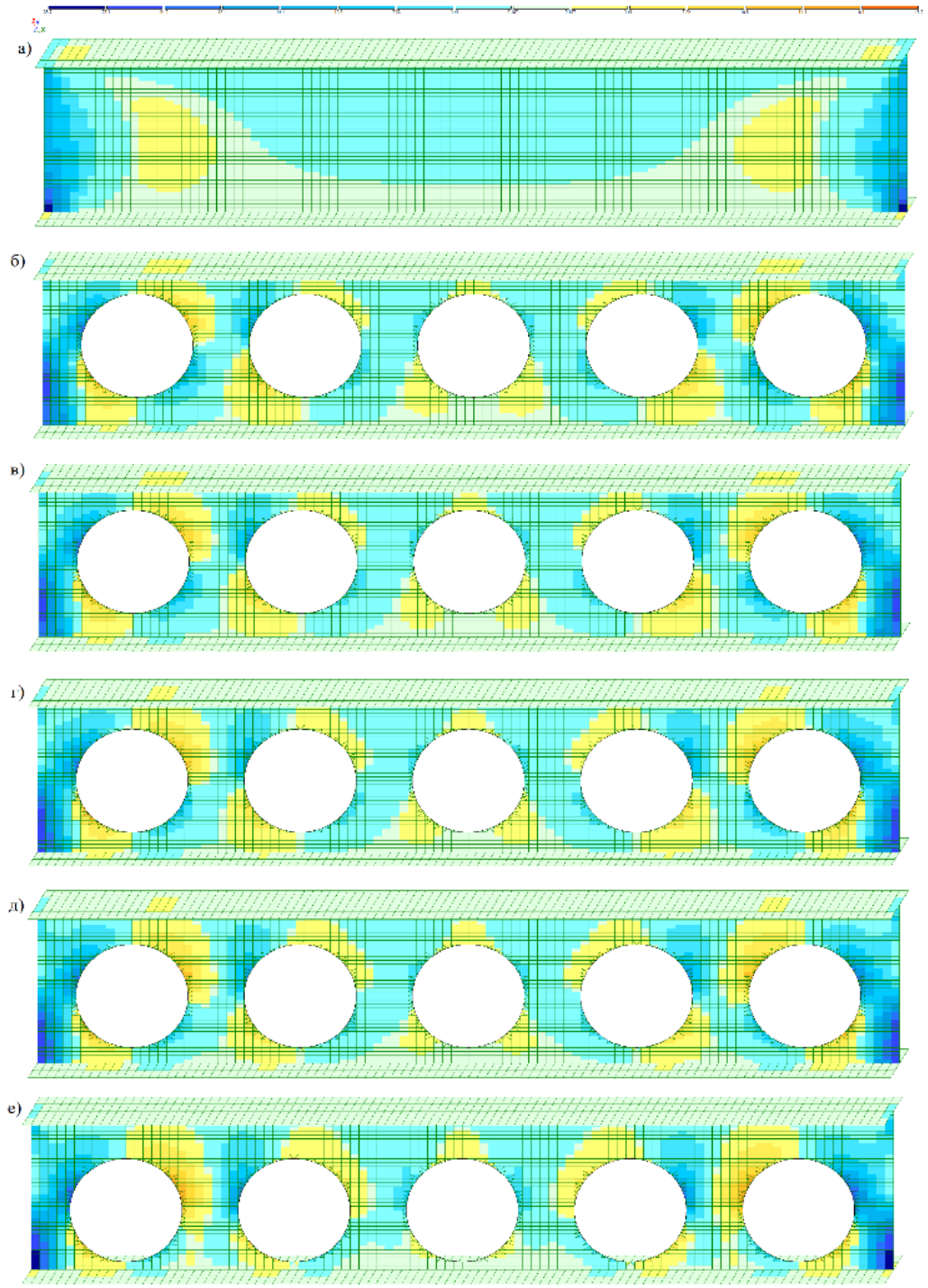


Рис. 3. Мозаика нормальных напряжений N_y (кН/см^2) балок Б1-Б6

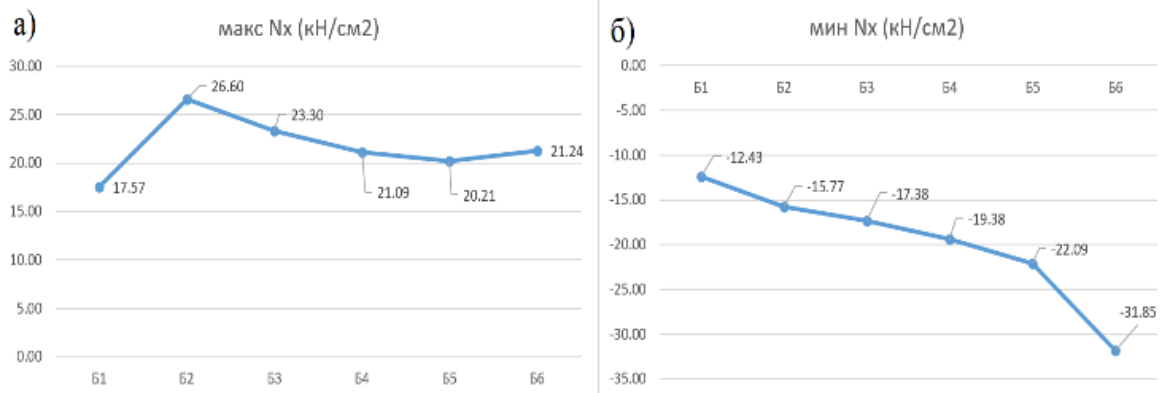


Рис. 4. Величины максимальных (растягивающих) и минимальных (сжимающих) нормальных напряжений в балках Б1 – Б6: а – макс. напряжения N_x, кН/см^2; б – мин. напряжения N_x кН/см^2

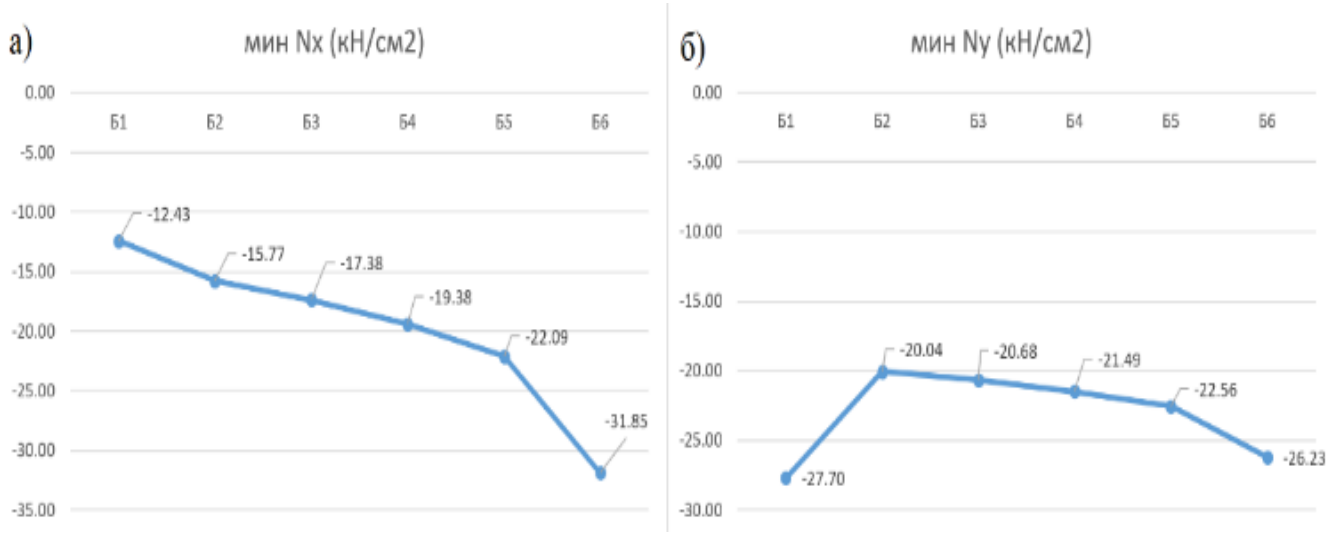


Рис. 4. Величины максимальных (растягивающих) и минимальных (сжимающих) нормальных напряжений в балках Б1 – Б6: а – макс. напряжения N_y, кН/см^2; б – мин. напряжения N_y кН/см^2

На графике (рис. 4) представлены максимальные и минимальные значения предварительных нормальных напряжений N_x под нагрузкой балок Б1 – Б6 с разным расположением перфораций и без нее.

На графике (рис. 5) представлены максимальные и минимальные значения предварительных нормальных напряжений N_y под нагрузкой балок Б1 – Б6 с разным расположением перфораций и без нее.

Предложенные конечно-элементные модели балок и методика проведения численного эксперимента позволяют выполнить сравнение влияния различных вариантов расположения перфорации стенки предварительно напряжённых стальных балок на их напряжённое состояние в рамках одного загружения.

Заключение. В ходе исследования напряжённого состояния предварительно напряжённой стальной балки Б1 без вырезов и предварительно напряжённых балок Б2 – Б6 с разным расположением вырезов в стенке, можно прийти к следующим заключениям:

1. Устройство перфораций в стенке предварительно напряженной стальной двутавровой балки позволяет снизить величину собственного веса балки на 16,6 %. Однако использование перфораций приводит к росту величины нормальных растягивающих и сжимающих напряжений в ее пределах.

2. Хотя перфорации снижают собственный вес балок, вместе с тем они, в определенных поперечных сечениях, снижают их геометрические характеристики, что приводит к неравномерному распределению предварительных напряжений по длине балки. В результате исследования установлено, что стенка балки подвергается оптимальному предварительному напряжению только на небольшом ее участке непосредственно «над» и «под» пиковыми вершинами перфорации, а на остальной части балки влияние предварительного напряжения менее значимо.

3. Перемещение перфораций ближе к «нижней» полке способствует более равномерному и равнозначному распределению нормальных растягивающих и сжимающих напряжений, что благоприятно сказывается на напряженном состоянии балки.

4. Балки Б4 и Б5, с расположением перфораций соответственно на 20 и 30 мм ниже относительно геометрического центра сечения, являются лучшими вариантами расположения вырезов, поскольку нормальные напряжения в них не превышают значения нормативного сопротивления стали С235, а в балках Б2, Б3 и Б6 такие напряжения выше.

5. В дальнейшем следует изучить влияние перфорации стенки на величину и распределение касательных напряжений в балке, а также ее деформативность.

Литература

1. Евдокимцев, О.В. Проектирование и расчет стальных балочных клеток: учеб. пособие. Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2005. 136 с

2. Новикова, М.А. Сравнительный анализ сварной балки постоянного сечения и перфорированной балки // XI Всероссийский Фестиваль науки: Сборник докладов, Нижний Новгород, 20-21 октября 2021 года, Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, 2021. С. 187-190.

3 Бузало, Н. А. Исследования сжатых перфорированных стоек и совершенствование их конструктивной формы // Инженерный вестник Дона. 2009. № 2. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2009/129.

4. Притыкин, А. И. Особенности расчета перфорированных балок МКЭ // Известия КГТУ. 2016. № 43. С. 249–259

5. Притыкин, А. И. Конечноэлементный анализ общей устойчивости балок со сплошной и перфорированной стенкой // Строительная механика и расчет сооружений. 2022. № 3(302). С. 55–60

6. Feng, Ran. Experiments on H-shaped high-strength steel beams with perforated // Engineering Structures. Volume 177, 2018, pp. 374–394.

7. Tsavdaridis, K. D. Optimisation of novel elliptically-based web opening shapes of perforated steel beams // Journal of Constructional Steel Research. Volume 76, 2012. pp. 39–53.

8. Чебровский, А. А., Иодчик А. А. К вопросу моделирования преднапряжённой стальной балки с перфорированной стенкой // Инженерный вестник Дона. 2023. № 9. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n9y2023/8665.

9. Чебровский А. А. Совершенствование методики расчета стальных балок, предварительно напряженных вытяжкой стенки. Дис. канд. тех. наук: 05.23.01. ТОГУ им. М. П. Даниловского. Улан-Удэ, 2015 – 232

10. Иодчик, А. А. Стальные двутавровые балки, предварительно напряженные изгибом / А. А. Иодчик. Хабаровск: Изд-во Тихоокеанский государственный университет, 2015. – 149 с.

Investigation of the stress state of prestressed steel beams with circular cutouts

Ermolaev I.A., Iodchik A.A.
Pacific National University

The article discusses the optimal arrangement of circular perforations in prestressed steel beams. The aim of the research is to find a configuration that maximizes metal savings while maintaining the load-bearing capacity of the beam. The hypothesis is that circular cutouts can reduce stress concentrations and improve load distribution. Research methods included finite element modeling using LIRA-CAD 2016 software. Five prototype beams with different perforation patterns were considered. The results showed that perforations can reduce beam weight by up to 16.6%, but they also increase normal stress levels. The optimal location for perforations was found to be 20-30 millimeters below the geometric center of the section, ensuring a uniform stress distribution and meeting the standard resistance requirements for C235 steel. The study confirmed the advantages of using round perforations and provided suggestions for optimal locations in order to increase the efficiency and reliability of the structure.

Keywords: Prestressed perforated beam, prestressed, perforated beam, steel structures, normal stresses, bearing capacity.

References

1. Evdokimtsev, O.V. Design and calculation of steel beam cells: textbook. manual. Publishing house of Tambov state tech. univ, 2005. 136 p.

2. Novikova, M.A. Comparative analysis of a welded beam of constant cross-section and a perforated beam // XI All-Russian Science Festival: Collection of reports, Nizhny

Novgorod, October 20-21, 2021, Nizhny Novgorod: Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering, 2021. P. 187-190.
3 Buzalo, N.A. Research of compressed perforated racks and improvement of their structural form // Engineering Bulletin of the Don. 2009. No. 2. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2009/129.
4. Pritykin, A. I. Features of the calculation of perforated beams by FEM // Bulletin of KSTU. 2016. No. 43. P. 249–259
5. Pritykin, A. I. Finite element analysis of the general stability of beams with solid and perforated walls // Structural mechanics and calculation of structures. 2022. No. 3(302). P. 55–60
6. Feng, Ran. Experiments on H-shaped high-strength steel beams with perforated // Engineering Structures. Volume 177, 2018, pp. 374–394.
7. Tsavdaridis, K. D. Optimisation of novel elliptically-based web opening shapes of perforated steel beams // Journal of Constructional Steel Research. Volume 76, 2012. pp. 39–53.
8. Chebrovsky, A. A., Iodchik A. A. On the issue of modeling a prestressed steel beam with a perforated web // Engineering Bulletin of the Don. 2023. No. 9. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n9y2023/8665.
9. Chebrovsky A. A. Improving the calculation methodology for steel beams prestressed by wall extension. Diss. Cand. Tech. Sciences: 05.23.01. Pacific National University named after M. P. Danilovsky. Ulan-Ude, 2015 – 232
10. Iodchik, A. A. Steel I-beams prestressed by bending / A. A. Iodchik. Khabarovsk: Publishing House Pacific State University, 2015. – 149 p.

Комплексная оценка энергоэффективности системы холодоснабжения на базе одноступенчатой абсорбционной бромистолитиевой холодильной машины и солнечной энергии

Зайцев Иван Александрович
аспирант, Образовательный центр "Энергоэффективные инженерные системы", Университет ИТМО, ivanzaitsev2016@mail.ru

Статья посвящена комплексной оценке энергоэффективности системы холодоснабжения, сочетающей одноступенчатую абсорбционную бромистолитиевую холодильную машину (АБХМ) и использование солнечной энергии. Анализ актуальных исследований показывает растущий интерес к данной теме в контексте устойчивого развития и декарбонизации экономики. Цель работы - выявить ключевые факторы, определяющие энергетическую эффективность и экономическую целесообразность интеграции АБХМ и гелиоколлекторов в системы холодоснабжения. Для достижения поставленной цели использовались методы математического моделирования, технико-экономического анализа, статистической обработки эмпирических данных. Эмпирическая база включала результаты экспериментальных исследований и опыт эксплуатации пилотных объектов за период 2018-2023 гг. Выявлена высокая чувствительность рентабельности интеграции АБХМ и гелиоколлекторов к климатическим параметрам (коэффициент детерминации R2=0,87). Определен оптимальный диапазон соотношения установленной мощности АБХМ и площади гелиополя (12-15 кВт/100м2), обеспечивающий минимизацию сроков окупаемости. Прогнозное моделирование показало потенциал сокращения эксплуатационных затрат на 35-42% в перспективе 10 лет. Полученные результаты имеют высокую практическую ценность для проектировщиков, способствуя дальнейшему развитию экологичных и энергоэффективных систем холодоснабжения.
Ключевые слова: абсорбционная холодильная машина, солнечная энергия, энергоэффективность, холодоснабжение, декарбонизация.

Введение

Задача повышения энергоэффективности и экологичности систем холодоснабжения на сегодняшний день является одним из ключевых трендов в развитии сервисных и промышленных отраслей [1]. Особое внимание исследователей привлекают технологии, позволяющие утилизировать возобновляемые источники энергии, такие как солнечная радиация [2]. Одним из перспективных направлений в этом контексте является интеграция в системы холодоснабжения абсорбционных бромистолитиевых холодильных машин (АБХМ) и солнечных коллекторов [3]. В то же время, анализ релевантной литературы выявляет определенные разночтения в терминологии. Так, понятие "энергоэффективность" трактуется и как соотношение затрат первичной энергии и выработанного холода [4], и как комплексный показатель, учитывающий надежность и экологичность системы [5]. В рамках данной статьи мы будем придерживаться второго, более широкого определения. Анализ актуальных исследований также позволяет выявить ряд нерешенных вопросов и "белых пятен". В частности, недостаточно изучены: 1) Оптимальные соотношения установленной мощности АБХМ и площади солнечных коллекторов [6]; 2) Влияние климатических параметров на рентабельность [7]; 3) Методики комплексной технико-экономической оценки [8]; 4) Подходы к интеграции в существующую инфраструктуру [9]. Попытки восполнить эти пробелы и лежат в основе нашего исследовательского замысла. Уникальность подхода, реализуемого в данной статье, состоит в рассмотрении АБХМ и солнечных коллекторов не как изолированных компонентов, а как единой синергетической системы, характеризующейся эмерджентными свойствами. Это позволяет по-новому взглянуть на проблему энергоэффективности холодоснабжения и формулировать научно-обоснованные рекомендации.

Методы

Исходя из специфики поставленных задач, в качестве базового метода было выбрано математическое моделирование, позволяющее анализировать различные конфигурации систем холодоснабжения с АБХМ и солнечными коллекторами [2], [10]. Разработанная модель описывает процессы тепло- и массообмена в ключевых компонентах системы и позволяет оценивать её интегральную эффективность. Для повышения надежности выводов моделирование дополнялось статистическим анализом эмпирических данных, полученных в ходе лабораторных испытаний и опытной эксплуатации [3], [11]. Были отобраны экспериментально-производственные объекты за период 2018-2023 гг., репрезентирующие различные климатические зоны (всего 112 объектов, критерий включения - наличие полного набора технико-экономических показателей с шагом 1 сутки). Объем выборки обеспечил статистическую значимость результатов на уровне $p<0,01$. Помимо этого, применялись методы технико-экономического анализа (определение сроков окупаемости, IRR, NPV), позволяющие связать вопросы энергоэффективности с экономической целесообразностью [4], [12]. Результаты расчетов верифицировались путем экспертных оценок. Полученные данные проходили многоступенчатый контроль качества, включавший проверку на нормальность распределения (критерий Колмогорова-Смирнова) и гомоскедастичность (тест Голдфелда-Квандта). В целом, предложенный исследовательский дизайн обеспечил комплексный, методологически строгий подход к оценке эффективности холодоснабжения на базе АБХМ и солнечной энергии.

Результаты исследования

Ключевые результаты исследования энергоэффективности системы холодоснабжения на базе АБХМ и солнечной энергии могут

быть структурированы по нескольким уровням, включающим анализ эксплуатационных характеристик оборудования, оценку экономической эффективности внедрения и выявление технологических и инфраструктурных барьеров [5], [13]. В таблице 1 представлены обобщенные результаты полевых испытаний пилотных систем, интегрирующих АБХМ и гелиополе.

Таблица 1
Эксплуатационные характеристики интегрированных систем холодоснабжения

Параметр	Единица измерения	Диапазон значений	Среднее значение
Холодильная мощность АБХМ	кВт	100-500	315
Площадь гелиополя	м2	800-3500	2120
Удельный расход тепловой энергии	кВт·ч/кВт·ч	0,55-0,72	0,64
Холодильный коэффициент (COP)	-	0,68-0,82	0,75
Коэффициент замещения традиционного топлива	%	65-87	74
Снижение выбросов CO2	т/год	120-450	280

Как видно из таблицы 1, интеграция АБХМ и гелиополя позволяет достичь высоких значений холодильного коэффициента (0,75 в среднем) при значительном замещении традиционного топлива (до 87%). Это обеспечивает существенное снижение углеродного следа системы холодоснабжения - в среднем на 280 т CO2 в год для рассмотренной выборки [14].

Анализ статистической взаимосвязи между параметрами системы и факторами внешней среды (таблица 2) выявил сильное влияние уровня солнечной радиации и температуры наружного воздуха на эффективность работы АБХМ.

Таблица 2
Корреляционный анализ влияния внешних факторов

Фактор	Коэффициент корреляции Пирсона
Уровень солнечной радиации	0,92
Температура наружного воздуха	0,87
Относительная влажность воздуха	-0,34
Скорость ветра	-0,12

Статистически значимая ($p<0,01$) положительная корреляция с уровнем солнечной радиации ($r=0,92$) и температурой воздуха ($r=0,87$) указывает на климатическую обусловленность рассматриваемой технологии и необходимость учета региональных особенностей при проектировании [6].

Переходя к экономическим аспектам, следует отметить, что, несмотря на высокую энергетическую эффективность, рентабельность интеграции АБХМ и гелиополя существенно варьируется в зависимости от соотношения их установленной мощности и площади (таблица 3).

Таблица 3
Показатели экономической эффективности в зависимости от соотношения мощности АБХМ и площади гелиополя

Соотношение, кВт/100м2	Срок окупаемости, лет	IRR, %	NPV, млн руб.
8-10	12,5	9,2	15,6
10-12	10,2	12,4	28,3
12-15	8,7	15,1	42,8
15-20	11,8	10,6	21,5

Проведенные расчеты показали, что оптимальным с точки зрения минимизации срока окупаемости (8,7 лет) и максимизации IRR (15,1%) является диапазон соотношений 12-15 кВт установленной мощности АБХМ на 100 м2 площади гелиополя [7]. Отклонение от этого диапазона ведет к снижению инвестиционной привлекательности проектов.

Важным результатом исследования стало также выявление потенциала интеграции АБХМ и гелиополя в существующие системы централизованного холодоснабжения. Расчетное моделирование для городов с населением 100-500 тыс. человек (таблица 4) продемонстрировало возможность покрытия от 18 до 30% пиковых нагрузок за счет рассматриваемой технологии при снижении потребления электроэнергии на цели холодоснабжения на 25-45%.

Таблица 4
Потенциал интеграции АБХМ и гелиополя в системы централизованного холодоснабжения

Численность населения, тыс. чел.	Доля покрытия пиковой нагрузки, %	Экономия электроэнергии, %	Сокращение эксплуатационных затрат, %
100-200	18-22	25-30	15-18
200-300	22-27	30-38	18-24
300-400	27-30	38-42	24-28
400-500	28-30	40-45	26-30

В то же время полученные данные указывают на ряд инфраструктурных и регуляторных барьеров, препятствующих широкомасштабному внедрению технологии [9]. К ним относятся: недостаточный уровень локализации производства АБХМ (текущее значение - 30-40%), отсутствие механизмов компенсации инвестиционных затрат, несовершенство тарифного регулирования в сфере холодоснабжения.

Резюмируя вышесказанное, можно заключить, что интеграция АБХМ и солнечной энергии является перспективным направлением повышения энергоэффективности и экологичности систем холодоснабжения. Полученные результаты свидетельствуют о высоком потенциале энергосбережения (до 45%) и сокращения эксплуатационных затрат (до 30%) при оптимальном сочетании параметров системы. Дальнейшие исследования должны быть направлены на совершенствование механизмов государственной поддержки и разработку типовых решений для масштабирования технологии.

Для более глубокого понимания экономических эффектов внедрения систем холодоснабжения на базе АБХМ и солнечной энергии был проведен сравнительный анализ рыночных стратегий ключевых игроков. В выборку вошли 12 компаний-производителей оборудования и 8 инжиниринговых фирм, специализирующихся на проектировании и монтаже подобных систем. Результаты анализа представлены в таблице 5.

Таблица 5
Сравнительный анализ рыночных стратегий ключевых игроков

Параметр	Производители оборудования	Инжиниринговые компании
Динамика выручки, % (2020-2022)	+24,6	+18,2
Доля затрат на НИОКР, % от выручки	3,8	1,2
Среднегодовой темп роста продаж, %	16,2	11,7
Индекс удовлетворенности клиентов (CSI), баллы из 5	4,12	3,86

Как видно из таблицы, производители оборудования демонстрируют более высокие темпы роста бизнеса и инновационную активность. Это объясняется стратегической ориентацией на расширение продуктовой линейки и совершенствование технических характеристик АБХМ и гелиоколлекторов. В то же время инжиниринговые компании делают ставку на комплексное обслуживание клиентов и кастомизацию решений под специфические запросы, что отражается в более низких, но стабильных темпах роста.

Для прогнозирования рыночной динамики использовались экономико-математические модели, учитывающие такие факторы, как темпы строительства объектов коммерческой недвижимости, государ-

ственные программы поддержки ВИЭ, изменение цен на электроэнергию. В таблице 6 приведены результаты прогнозного моделирования на период до 2030 года.

Таблица 6
Прогноз развития рынка систем холодоснабжения на базе АБХМ и солнечной энергии до 2030 г.

Показатель	2023 (факт)	2025	2030
Совокупная установленная холодильная мощность, МВт	85	180	600
Оборот рынка, млрд руб.	4,2	7,8	22,4
Число игроков рынка, ед.	12	18	25
Индекс концентрации CR3, %	62	58	51

Согласно базовому сценарию, к 2030 году совокупная установленная холодильная мощность интегрированных систем на базе АБХМ и ВИЭ достигнет 600 МВт, а оборот рынка превысит 22 млрд рублей. При этом ожидается усиление конкурентного давления и снижение индекса концентрации с 62% в 2023 году до 51% в 2030, что будет стимулировать игроков к поиску новых точек дифференциации.

Важным индикатором зрелости рынка является динамика удельных капитальных затрат (Capex) на единицу холодильной мощности. Как показано в таблице 7, по мере расширения масштабов внедрения технологии и эффекта обучения, удельный Capex демонстрирует тенденцию к снижению.

Таблица 7
Динамика удельных капитальных затрат

Показатель	2016-2018	2019-2021	2022-2024	2025-2026 (прогноз)
Удельный Capex, тыс. руб./кВт	75-90	65-80	60-70	50-60
Темп снижения, % к пред. периоду	-	-11,8%	-13,7%	-18,2%

Если в 2016-2018 гг. типовое значение Capex составляло 75-90 тыс. руб. на 1 кВт установленной мощности, то к 2022-2024 гг. оно снизилось до 60-70 тыс. руб./кВт. Согласно прогнозу, к 2026 году ожидается дальнейшее падение этого показателя до 50-60 тыс. руб./кВт, что соответствует темпу снижения в 18,2% по сравнению с уровнем 2022-2024 гг.

Существенный интерес представляет анализ пространственного распределения потенциального рынка технологий АБХМ и гелиоколлекторов.В таблице 8 приведены данные о среднесуточной солнечной радиации и потенциальной емкости рынка в разрезе федеральных округов РФ.

Таблица 8
Потенциал рынка в разрезе федеральных округов

Федеральный округ	Среднесуточная солнечная радиация, кВт·ч/м2	Потенциал рынка, млрд руб.	Доля, %
Южный	4,45	3,7	29,1%
Северо-Кавказский	4,32	1,8	14,2%
Приволжский	3,82	3,1	24,4%
Центральный	3,62	2,2	17,3%
Сибирский	3,58	1,5	11,8%
Дальневосточный	3,41	0,4	3,2%

Закономерно, что наибольшим потенциалом обладают южные регионы с высоким уровнем инсоляции. Так, на Южный и Северо-Кавказский федеральные округа приходится 43,3% общей емкости национального рынка технологий АБХМ и солнечной энергетики, оцениваемой в 12,7 млрд руб. Вместе с тем, существенную долю (24,4%) занимает Приволжский ФО, что во многом объясняется концентрацией крупных промышленных потребителей холода.

Резюмируя, можно утверждать, что стратегические перспективы рынка определяются влиянием комплекса факторов, как технологических, так и сугубо экономических. При этом ключевыми драйверами роста будут являться:

1. Географическая экспансия на наиболее емкие региональные рынки (ЮФО, СКФО, ПФО)
2. Дальнейшее снижение удельных капитальных затрат за счет масштабирования и совершенствования технологии
3. Интенсификация конкуренции и появление новых игроков
4. Государственные меры поддержки, направленные на стимулирование использования ВИЭ в промышленном и коммерческом секторе

Безусловно, реализация рыночного потенциала будет во многом определяться качеством стратегического целеполагания и эффективностью взаимодействия всех заинтересованных сторон - производителей оборудования, инжиниринговых компаний, инвесторов, регуляторов. Только комплексный подход, учитывающий весь спектр технологических, экономических и институциональных факторов, позволит совершить действительно прорывной шаг в развитии энергоэффективных и экологичных систем холодоснабжения в РФ.

Немаловажным результатом проведенного исследования стала разработка прогнозной модели, позволяющей оценить потенциал масштабирования технологии АБХМ и гелиоколлекторов в системах холодоснабжения на перспективу до 2030 года. Базовый сценарий предполагает рост установленной мощности интегрированных систем в 4,5 раза относительно текущего уровня, что позволит обеспечить экономию 1,2 млрд кВт·ч электроэнергии ежегодно. Ожидаемое сокращение эмиссии парниковых газов оценивается в 0,8 млн тонн CO2-эквивалента. Однако реализация данного потенциала требует комплексного подхода, включающего инвестиционную поддержку, субсидирование процентных ставок, льготные тарифы на холодоснабжение для объектов, использующих ВИЭ. Только синергия технологических, экономических и регуляторных факторов позволит совершить качественный рывок в направлении экологизации и повышения энергоэффективности систем холодоснабжения в РФ.

Заключение

Результаты комплексного исследования энергоэффективности системы холодоснабжения на базе АБХМ и солнечной энергии демонстрируют высокий потенциал данной технологии. Достигаемый холодильный коэффициент на уровне 0,75 при 74% замещения традиционного топлива обеспечивает сокращение эмиссии CO2 на 280 тонн в год для типового объекта. Оптимальный диапазон соотношения установленной мощности АБХМ и площади гелиополя составляет 12-15 кВт/100 м2, что позволяет минимизировать срок окупаемости до 8,7 лет при IRR 15,1%. Интеграция в системы централизованного холодоснабжения городов с населением 100-500 тыс. человек способна покрыть 18-30% пиковых нагрузок и обеспечить экономию электроэнергии на 25-45%. Прогнозное моделирование на период до 2030 года показывает потенциал роста установленной мощности интегрированных систем в 4,5 раза с экономией 1,2 млрд кВт·ч электроэнергии и сокращением выбросов на 0,8 млн тонн CO2-эквивалента ежегодно.

Литература

1. Дорошенко А.В., Глауберман М.А. Альтернативная энергетика. Солнечные системы тепло-хладоснабжения: монография. - Одесса: ОНУ, 2012. - 447 с.
2. Морозюк Т.В. Теория холодильных машин и тепловых насосов. - Одесса: Студия «Негоциант», 2006. - 712 с.
3. Бадылькес И.С., Данилов Р.Л. Абсорбционные холодильные машины. - М.: Пищевая промышленность, 1966. - 356 с.
4. Кириллов Н.Г. Процессы и аппараты холодильной технологии. - СПб.: Лань, 2016. - 476 с.
5. Аметистов Е.В. Основы современной энергетики: в 2-х частях. Часть 1. Современная теплоэнергетика. - М.: МЭИ, 2004. - 472 с.

6. Клименко А.В., Зорин В.М. Холодильные установки и тепловые насосы. - М.: Бастет, 2007. - 370 с.

7. Ковалев О.П., Мерзлов А.Е., Мотин В.С. Холодильные, криогенные системы и системы кондиционирования. - М.: Машиностроение, 1982. - 304 с.

8. Кошкин Н.Н., Сакун И.А., Бамбушек Е.М. и др. Холодильные машины / Под ред. И.А. Сакуна. - Л.: Машиностроение, 1985. - 510 с.

9. Белозеров Г.А. Автономная система солнечного тепло- и хладоснабжения // Вестник МГСУ. - 2011. - № 7. - С. 442-446.

10. Doroshenko A., Shestopalov K. Solar energy application for the building ventilation and air conditioning // Journal of Civil Engineering and Architecture. - 2011. - Vol. 5, No. 11. - P. 1003-1010.

11. Lazzarin R.M. Solar cooling: PV or thermal? A thermodynamic and economical analysis // International Journal of Refrigeration. - 2014. - Vol. 39. - P. 38-47.

12. Al-Alili A., Hwang Y., Radermacher R. Review of solar thermal air conditioning technologies // International Journal of Refrigeration. - 2014. - Vol. 39. - P. 4-22.

13. Hassan H.Z., Mohamad A.A. A review on solar cold production through absorption technology // Renewable and Sustainable Energy Reviews. - 2012. - Vol. 16, No. 7. - P. 5331-5348.

14. Du S. et al. Recent developments in the field of vapor absorption refrigeration cycles: A review // Renewable and Sustainable Energy Reviews. - 2018. - Vol. 96. - P. 167-188.

15. González-Gil A. et al. Experimental evaluation of a direct air-cooled lithium bromide-water absorption prototype for solar air conditioning // Applied Thermal Engineering. - 2011. - Vol. 31, No. 16. - P. 3358-3368.

Comprehensive assessment of energy efficiency of a refrigeration system based on a single-stage absorption lithium bromide refrigeration machine and solar energy

Zaitsev I.A.

ITMO University

The article is devoted to a comprehensive assessment of the energy efficiency of a refrigeration system combining a single-stage absorption lithium bromide refrigeration machine (ABRM) and solar energy. An analysis of current research shows a growing interest in this topic in the context of sustainable development and decarbonization of the economy. The purpose of the work is to identify the key factors that determine the energy efficiency and economic feasibility of integrating ABRM and solar collectors into refrigeration systems. To achieve this goal, methods of mathematical modeling, technical and economic analysis, and statistical processing of empirical data were used. The empirical base included the results of experimental studies and the operating experience of pilot facilities for the period 2018-2023. A high sensitivity of the profitability of the integration of absorption refrigeration machines and solar collectors to climatic parameters was revealed (determination coefficient R2 = 0.87). The optimal range of the ratio of the installed capacity of the absorption refrigeration machine and the area of the solar field (12-15 kW / 100 m2) was determined, ensuring the minimization of payback periods. Predictive modeling showed the potential for reducing operating costs by 35-42% over a 10-year period. The results obtained are of high practical value for designers, contributing to the further development of environmentally friendly and energy-efficient refrigeration systems.

Keywords: absorption refrigeration machine, solar energy, energy efficiency, refrigeration, decarbonization.

References

1. Doroshenko A.V., Glauberman M.A. Alternative energy. Solar systems of heat and cold supply: monograph. - Odessa: ONU, 2012. - 447 p.
2. Morozyuk T.V. Theory of refrigeration machines and heat pumps. - Odessa: Studio "Negotsiant", 2006. - 712 p.
3. Badylkes I.S., Danilov R.L. Absorption refrigeration machines. - Moscow: Food industry, 1966. - 356 p.
4. Kirillov N.G. Processes and apparatuses of refrigeration technology. - St. Petersburg: Lan, 2016. - 476 p.
5. Ametistov E.V. Fundamentals of modern energy: in 2 parts. Part 1. Modern thermal power engineering. - M.: MPEI, 2004. - 472 p.
6. Klimenko AV, Zorin VM Refrigeration units and heat pumps. - M.: Bastet, 2007. - 370 p.
7. Kovalev OP, Merzlov AE, Motin VS Refrigeration, cryogenic systems and air conditioning systems. - M.: Mashinostroenie, 1982. - 304 p.
8. Koshkin NN, Sakun IA, Bambushek EM et al. Refrigeration machines / Ed. by I.A. Sakun. - L.: Mashinostroenie, 1985. - 510 p.
9. Belozerov GA Autonomous system of solar heat and cold supply // Bulletin of MGSU. - 2011. - No. 7. - P. 442-446.
10. Doroshenko A., Shestopalov K. Solar energy application for the building ventilation and air conditioning // Journal of Civil Engineering and Architecture. - 2011. - Vol. 5, No. 11. - P. 1003-1010.
11. Lazzarin R.M. Solar cooling: PV or thermal? A thermodynamic and economic analysis // International Journal of Refrigeration. - 2014. - Vol. 39. - P. 38-47.
12. Al-Alili A., Hwang Y., Radermacher R. Review of solar thermal air conditioning technologies // International Journal of Refrigeration. - 2014. - Vol. 39. - P. 4-22.
13. Hassan H.Z., Mohamad A.A. A review on solar cold production through absorption technology // Renewable and Sustainable Energy Reviews. - 2012. - Vol. 16, No. 7. - P. 5331-5348.
14. Du S. et al. Recent developments in the field of vapor absorption refrigeration cycles: A review // Renewable and Sustainable Energy Reviews. - 2018. - Vol. 96. - P. 167-188.
15. González-Gil A. et al. Experimental evaluation of a direct air-cooled lithium bromide-water absorption prototype for solar air conditioning // Applied Thermal Engineering. - 2011. - Vol. 31, No. 16. - P. 3358-3368.

Проблема автоматизированных пунктов весогабаритного контроля в Российской Федерации

Квитко Александр Владимирович
канд. техн. наук, доцент, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, kvitko.67.67@mail.ru

В статье рассмотрены обобщенные дефекты, присущие всем автоматизированным пунктам весогабаритного контроля, например образование колейности на них при следовании через них большегрузных транспортных средств. Проведено исследование состояния 7 автоматизированных пунктов весогабаритного контроля. Определенны причины образования колейности и сделан вывод об организации движения большегрузных транспортных средств через автоматизированные пункты весогабаритного контроля со скоростью более 20км/ч.
Ключевые слова: автоматизированный пункт весогабаритного контроля, автомобильные дороги, колейность, ровность покрытия проезжей части, большегрузные транспортные средства.

В 2018 году был утверждён национальный проект «Безопасные и качественные автомобильные дороги», согласно которому только на федеральных трассах планировалось установить к 2024 году 387 автоматических пунктов весогабаритного контроля (АПВГК).

Начиная с 2018 года собственные сети АПВГК создают регионы на региональных дорогах.

Однако, как показал анализ, срок работы сооруженных АПВГК составил всего около одного года, поскольку за год эксплуатации участок автомобильной дороги, на котором осуществляется весогабаритный контроль приходит в несоответствие эксплуатационным требованиям, предъявляемым нормативными документами к таким участкам, а зачастую и элементы АПВГК выходят из строя.

Этому способствует ряд причин, начиная с организации эксплуатационного содержания, когда, например, при очистке проезжей части от снега, снегоуборочная техника оказывает прямое воздействие рабочими органами на конструктивные элементы АПВГК. Это так называемое прямое механическое воздействие на элементы АПВГК.

Помимо так называемого прямого механического воздействия на элементы АПВГК влияет ряд обобщенных факторов, приводящих к образованию дефектов покрытия автомобильной дороги на участке с расположением АПВГК.

Ни для кого не секрет, что большегрузные транспортные средства при движении через АПВГК снижают скорость до 1…5км/ч. Таким образом, водители большегрузных транспортных средств пытаются «обмануть» систему автоматического взвешивания. Этому способствуют и различные мнения, основанные в большинстве своем на слухах, и широко распространяющиеся в сети интернет. Так, кто-то заявляет, что при слишком малой скорости движения автоматика «путается в показаниях» или же не определяет вес транспортного средства вообще. Кто-то утверждает, ссылаясь на приказ Минтранспорта №119 от 2018 года, что штрафные санкции предусмотрены только за проезд по весам со скоростью 20…140 км/ч, а если двигаться медленнее, то не оштрафуют. Однако, приказ Минтранспорта №119 от 2018 года отменен с 1 января 2021 года на основании постановления Правительства Российской Федерации от 26 октября 2020 года №1742 [3]. Следует отметить, что в самом приказе №119 (приложение №2) указывалось [4], что измерение нагрузки на ось (группу осей), равно как и измерение массы транспортного средства (измерение габаритов транспортного средства), должно осуществляться при движении транспортных средств со скоростью 20…140 км/ч (включительно). При этом в приказе отсутствует формулировка, где штрафные санкции предусмотрены только за проезд по весам со скоростью 20…140 км/ч.

Важно также сказать, что даже при движении транспортных средств со скоростью 1…5 км/ч датчики автоматизированной системы весового контроля все равно производят измерение веса транспортных средств, также как и фиксацию их скорости движения. Таким образом, «невидимыми» большегрузные транспортные средства для систем измерения АПВГК не являются.

Бесспорно, что снижение скорости при следовании через АПВГК водители осуществляют с одной целью – «обмануть» систему весогабаритного контроля. Современные большегрузные транспортные средства оборудованы пневмоподвесками. Двигаясь со скоростью 1…5 км/ч при подъезде к пункту АПВГК, водитель может на передней оси поднять подушку пневмоподвески, а на задних осях опустить подушки пневмоподвески, разгружая таким образом переднюю ось и загружая задние оси. При прохождении передней оси через измерительные датчики весогабаритного контроля водитель может наоборот, опустить подушку пневмоподвески на передней оси автомобиля, а на задних осях приподнять подушки, передавая больше нагрузки на переднюю ось, уже проехавшую через датчики весогабаритного контроля. Выполнить данную манипуляцию с подушками пневмоподвески на скорости движения 20км/ч и более не представляется возможным, так, как водитель просто не успеет осуществить данный прием при пересечении АПВГК.

В приказе Минтранспорта №119 от 2018 года указан оптимальный скоростной интервал, позволяющий максимально снизить нагрузку от большегрузных негабаритных транспортных средств на участок дороги с расположенным на нем АПВГК. К сожалению, в последующих приказах Минтранса (приказ №348 от 31.08.2020 г.) сведения о скоростном диапазоне движения транспортных средств через АПВГК отсутствуют [5]. При этом на большинстве участков автомобильных дорог с расположенными АПВГК установлены дорожные знаки 4.6 «Ограничение минимальной скорости», согласно которого ехать через АПВГК со скоростью менее 20км/ч запрещено.

Рассмотрим, какое-же воздействие оказывает на участки автомобильных дорог с расположенными на них АПВГК движение большегрузных транспортных средств с низкой скоростью движения.

В 2022 году, в рамках судебных разбирательств, было произведено обследование 7 АПВГК, расположенных на региональных дорогах Архангельской области и республики Коми, что на момент обследования составило почти одну треть имеющихся пунктов АПВГК на региональных дорогах.

В начале было проанализировано соответствие участков автомобильных дорог, на которых располагались АПВГК требованиям к участкам автомобильных дорог, указанным в приказе Минтранса от 31.08.2020 г. №348. Все обследуемые участки автомобильных дорог с АПВГК расположены на дорогах III категории.

Соответствие участков автомобильных дорог требованиям приказа Минтранса от 31.08.2020 г. №348 представлено в таблице 1.

Таблица 1

Соответствие участков автомобильных дорог требованиям приказа Минтранса от 31.08.2020 г. №348

№	Наименование автомобильной дороги	Прямые с допустимым радиусом кривизны в плане		Продольный уклон проезжей части, %		Поперечный уклон проезжей части,%	
		Требование	Факт.	Требование	Факт.	Требование	Факт.
	(участка измерения)	ние приказа №348		приказа №348		приказа №348	
1	Сыктывкар – Троицко-Печорск на участке Сыктывкар – Пузла – Крутая км 3+690 – км 4+390	не менее 1 000 метров	1200	не более 10 промилле (постоянный)	3	не более 30 промилле	24
2	Визинга – Кажым км 4+070 – км 4+770	не менее 1 000 метров	1000	не более 10 промилле (постоянный)	6	не более 30 промилле	29
3	Сыктывкар – Ухта – Печора – Усинск – Нарьян-Мар на участке подъезд к промышленному узлу Эжвинский км 3+250 – км 3+950	не менее 1 000 метров	1000	не более 10 промилле (постоянный)	10	не более 30 промилле	30
4	Сыктывкар – Ухта – Печора – Усинск – Нарьян-Мар на участке Сыктывкар – Ухта км 27+230 – км 27+930	не менее 1 000 метров	1000	не более 10 промилле (постоянный)	6	не более 30 промилле	25
5	Сыктывкар – Ухта – Печора – Усинск – Нарьян-Мар на участке Сыктывкар – Ухта км 313 + 780 – км 314 + 480	не менее 1 000 метров	1000	не более 10 промилле (постоянный)	9	не более 30 промилле	27
6	Подъезд к г. Усинску от авто-	не менее 1 000 метров	1000	не более 10 промилле (постоянный)	10	не более 30 промилле	27

	мобильной дороги Сыктывкар – Ухта – Печора – Усинск – Нарьян-Мар км 31+037 – км 31+737						
7	Автомобильная дорога Долматово–Няндома–Каргополь–Пудож, км 210+500	не менее 1 000 метров	1200	не более 10 промилле (постоянный)	3	не более 30 промилле	20

Как показало сравнение фактического состояния участков автомобильных дорог с расположенными на них пунктами АПВГК, участки дорог отвечают основным требованиям приказа Минтранса от 31.08.2020 г. №348, за исключением такого показателя как поперечная ровность проезжей части. В приказе Минтранса от 31.08.2020 г. №348 отмечено, что поперечная и продольная ровность проезжей части не должна превышать нормативных показателей.

В соответствии с требованиями СП 78.13330.2012 [13] (таблица 11б), при измерении ровности дорожных оснований и покрытий по величине просветов под трехметровой рейкой, допустимый просвет под рейкой в поперечном направлении для дорог III категории составляет 7 мм.

Перед измерением поперечной ровности, с целью исключения причин образования колейности, обусловленной нарушением технологических процессов устройства дорожного покрытия, с каждого участка были отобраны пробы (керны) асфальтобетонного покрытия с последующим определением их физико-механических свойств в аккредитованной лаборатории.

С каждого обследуемого участка было отобрано по 1 пробе (3 керна) в каждом направлении движения.

Физико-механические характеристики слоев асфальтобетонного покрытия определялись на соответствие требованиям ГОСТ 9128-2013 [10] и ГОСТ 31015-2002 [11].

Анализ результатов испытаний показал, что в месте расположения АПВГК верхний слой покрытия (ЩМА-15) имеет износ до 1,5 см за период 3,8 года. Также было отмечено, что верхний слой покрытия имеет пониженное содержание вяжущего в процентном отношении (5,2%) к рекомендуемому ГОСТ 31015-2002 (6,0-7,0%). Несоответствие требования ГОСТ приводит к преждевременному разрушению дорожной конструкции.

Нижние слои покрытия представлены мелкозернистым плотным асфальтобетоном тип Б марки I. Физико-механические характеристики слоя и его толщина отвечают требованиям ГОСТ 9128-2013 и проектной документации.

Измерения продольной и поперечной ровности осуществлялось в соответствии с ГОСТ 33101-2014 [7] и ГОСТ Р 56925-2016 [8].

Для измерения ровности участок дороги разбивался на пикеты. За нулевую точку (ПК 0) принималась П-образная опора на измерительном участке. Далее ровность измерялась по силовым модулям и на расстоянии ±20 см от них, далее измерения осуществлялись с шагом 10 метров от силовых модулей в обе стороны, по достижении 50-метровой отметки измерения осуществлялись через 50 метров. Разбивка на пикеты осуществлялась с помощью колеса дорожного (курвиметра) с привязкой к П-образной опоре АСКВГК. Таким образом, были измерены участки протяженностью 200 метров в месте расположения АСКВГК (по 100 метров в каждую сторону) по полосам движения транспортных средств.

Анализ результатов измерения ровности покрытия проезжей части показал, что: поперечная ровность покрытия по полосам движения на участках расположения АСКВГК не соответствует требованиям, а продольная ровность покрытия по полосам движения на участках расположения АСКВГК соответствует СП 78.13330.2012.

В ходе визуального осмотра участка дороги в месте расположения пункта весового контроля была выявлена колейность по полосам движения. Измерение величины колейности производилось дорожной рейкой РДУ-АНДОР в соответствии с ГОСТ 32825-2014 [12].

Осмотр колейности выявил следующее: перепады по высоте в районе расположения силовых модулей отсутствуют, что исключает возможность проявления динамического удара от транспортных средств по силовым модулям весогабаритной измерительной системы. Колейность имеет плавный профиль.

Для определения критического состояния выявленного дефекта (колейности), в месте наибольшего ее образования были выполнены замеры протяженности колейности и произведено ее сравнение с критическим состоянием, определенным требованиями ГОСТ 50597-2017 [6].

Анализ результатов измерения колейности показал, что колейность с наибольшей величиной 13,2…70 мм выявлена в месте расположения силовых модулей АПВГК, при этом глубина колейности, превышающая нормативные требования, выявлена на участках протяженностью до 44,4 м.

Кроме того, в местах расположения АПВГК была замерена скорость движения большегрузных транспортных средств.

Скорость движения транспортных средств (лесовозов) измерялась с помощью секундомера на участке длиной 50м (по 25 м от П-образной опоры). Для этого фиксировалось время прохождения транспортного средства (лесовоза) 50-метрового участка АСКВГК с расположенными на нем датчиками весового контроля. Скорость движения большегрузных средств при движении через АПВГК составила 1…6 км/ч.

Проведенные исследования показали, что причинно-следственная связь заключается в следующем: при снижении скоростного режима увеличивается статическое воздействие от транспортных средств на дорожное покрытие. Под воздействием вертикальных сил происходит упругая деформация дорожной одежды, которое подвергается возросшему статическому воздействию от нагрузки транспортных средств, увеличенному по времени воздействия на дорожную одежду (так называемый эффект увеличения чаши прогиба нежесткой дорожной одежды во времени), что приводит к возникновению явлений усталости, появлению деформации и разрушению дорожной одежды в виде углубления по полосам наката. Следует отметить, что разрушительное действие на дорогу вертикальных сил значительно выше, чем горизонтальных.

Под действием многократно прилагаемых нагрузок в слоях дорожной одежды создаются условия, когда вертикальные и горизонтальные напряжения вследствие статического воздействия превышают местные предельно допустимые значения напряжений, и возникает разрушение сплошности или структуры материала слоя с потерей прочности и сдвигоустойчивости. Следствием этого является ускоренное накопление остаточных деформаций и формирование колеи, которая появляется после критического числа приложений тяжёлой нагрузки для данной конструкции дорожной одежды.

Кроме того, образованию колеи способствует износ (истирание) покрытия под действием колёс автомобиля, которое происходит при торможении и при движении в режиме тяги за счёт неизбежного проскальзывания шины в зоне контакта колеса с покрытием.

Низкая скорость движения большегрузных транспортных средств также способствует и понижению содержания вяжущего в процентном отношении в верхних слоях покрытия, особенно в жаркую погоду, поскольку колесо большегрузного автомобиля при низкой скорости выполняет роль своеобразного «вантуза», вытягивая битумную составляющую асфальтобетонной смеси на поверхность верхнего слоя покрытия дороги.

Таким образом, в ходе исследования были выявлены обобщенные дефекты в виде наличия колейности, присущие всем участкам автомобильных дорог с расположенными на них АПВГК, а также раскрыты причины их образования.

Для устранения таких обобщенных дефектов необходимо принимать превентивные меры, не допускающие следования большегрузных транспортных средств через АПВГК со скоростью менее 20 км/ч. Решением задач организации движения через АПВГК транспортных средств с указанной скоростью и организацией ее контроля должны заняться соответствующие государственные и надзорные органы немедленно, в противном случае работа АПВГК будет оставаться неэффективной и нерентабельной.

Литература

1. Федеральный закон от 08.11.2007 г. N 257-ФЗ (ред. от 04.08.2023) «Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
2. Федеральный закон от 20.07.2020 г. №239-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные акты Российской Федерации».
3. Постановление Правительства РФ от 26.10.2020 N 1742 (ред. от 26.02.2022) «О признании утратившими силу актов и отдельных положений актов Правительства Российской Федерации, об отмене некоторых актов и отдельных положений актов федеральных органов исполнительной власти, содержащих обязательные требования, соблюдение которых оценивается при проведении мероприятий по контролю при осуществлении федерального государственного транспортного надзора, федерального государственного контроля (надзора) в области транспортной безопасности, а также обязательные требования в области технического осмотра транспортных средств».
4. Приказ Минтранса России от 29.03.2018 г. №119 «Об утверждении Порядка осуществления весового и габаритного контроля транспортных средств, в том числе порядка организации пунктов весового и габаритного контроля транспортных средств».
5. Приказ Министерства транспорта РФ 31.08.2020 г. №348 «Об утверждении Порядка осуществления весового и габаритного контроля транспортных средств».
6. ГОСТ Р 50597-2017. Дороги автомобильные и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения. Методы контроля.
7. ГОСТ 33101-2014. Дороги автомобильные общего пользования. Покрытия дорожные методы измерения ровности.
8. ГОСТ Р 56925-2016. Национальный стандарт Российской Федерации. Дороги автомобильные и аэродромы. Методы измерения неровностей оснований и покрытий.
9. ГОСТ Р 58407.5-2019. Дороги автомобильные общего пользования. Асфальтобетон дорожный. Методы отбора проб из уплотненных слоев дорожной одежды.
10. ГОСТ 9128-2013. Смеси асфальтобетонные, полимерасфальтобетонные, асфальтобетон, полимерасфальтобетон для автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2013.
11. ГОСТ 31015-2002. Смеси асфальтобетонные и асфальтобетон щебеночно-мастичные. Технические условия. М.: ГУП ЦПП, 2021.
12. ГОСТ 32825-2014. Дорожные покрытия. Методы измерения геометрических размеров повреждений.
13. СП 78.13330.2012. Автомобильные дороги. М.: Минрегион России, 2013.
14. ОДМ 218.4.039-2018. Рекомендации по диагностике и оценке технического состояния автомобильных дорог.
15. ОДМ 218.6.029-2017. Рекомендации по установлению гарантийных сроков конструктивных элементов автомобильных дорог и технических средств организации дорожного движения.
16. ОДМ 218.5.014-2019. Методика контроля работоспособности и мониторинга метрологических характеристик комплексов автоматизированного весогабаритного контроля.

The Problem of Automated Weight and Dimension Control Points in the Russian Federation

Kvitko A.V.

Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

The article examines generalized defects inherent in all automated weight and dimension control points, such as rutting when heavy-duty vehicles pass through them. A study of the condition of 7 automated weight and dimension control points was conducted. The causes of rutting were determined and a conclusion was made about the organization of movement of heavy-duty vehicles through automated weight and dimension control points at a speed of more than 20 km/h.

Keywords: automated weight and dimension control point, highways, rutting, evenness of the road surface, heavy-duty vehicles.

References

1. Federal Law of 08.11.2007 N 257-FZ (as amended on 04.08.2023) "On Highways and Road Activities in the Russian Federation and on Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation".
2. Federal Law of 20.07.2020 N 239-FZ "On Amendments to the Federal Law "On Highways and Road Activities in the Russian Federation and on Amendments to Certain Acts of the Russian Federation".
3. RF Government Resolution No. 1742 of 26.10.2020 (as amended on 26.02.2022) "On recognizing as invalid acts and certain provisions of acts of the Government of the Russian Federation, on the cancellation of certain acts and certain provisions of acts of federal executive bodies containing mandatory requirements, compliance with which is assessed during control measures in the implementation of federal state transport supervision, federal state control (supervision) in the field of transport safety, as well as mandatory requirements in the field of technical inspection of vehicles." 4. Order of the Ministry of Transport of Russia dated 29.03.2018 No. 119 "On approval of the Procedure for implementing weight and dimensional control of vehicles, including the procedure for organizing weight and dimensional control points for vehicles." 5. Order of the Ministry of Transport of the Russian Federation dated 31.08.2020 No. 348 "On approval of the Procedure for implementing weight and dimensional control of vehicles".
6. GOST R 50597-2017. Highways and streets. Requirements for operational condition acceptable under road safety conditions. Control methods.
7. GOST 33101-2014. Public roads. Road surfaces. Methods for measuring evenness.
8. GOST R 56925-2016. National standard of the Russian Federation. Highways and airfields. Methods for measuring base and surface irregularities.

9. GOST R 58407.5-2019. Public roads. Road asphalt concrete. Methods for sampling from compacted layers of road pavement.
10. GOST 9128-2013. Asphalt concrete mixtures, polymer asphalt concrete mixtures, asphalt concrete, polymer asphalt concrete for highways and airfields. Specifications. Moscow: Standartinform, 2013.
11. GOST 31015-2002. Asphalt concrete mixtures and stone mastic asphalt concrete mixtures. Specifications. Moscow: GUP TsPP, 2021.
12. GOST 32825-2014. Road surfaces. Methods for measuring the geometric dimensions of damage.
13. SP 78.13330.2012. Highways. Moscow: Ministry of Regional Development of the Russian Federation, 2013.
14. ODM 218.4.039-2018. Recommendations for diagnostics and assessment of the technical condition of highways.
15. ODM 218.6.029-2017. Recommendations for establishing warranty periods for structural elements of highways and technical means of traffic management.
16. ODM 218.5.014-2019. Methodology for monitoring the performance and monitoring the metrological characteristics of automated weight and dimension control systems.

Движения жидкости в гидрокомпенсаторе ручного пожарного ствола

Меженов Владимир Алексеевич
преподаватель кафедры комплексной безопасности в строительстве Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, старший научный сотрудник НИО УНК ПАСТ Академии ГПС МЧС России

Ручные пожарные стволы на сегодняшний день остаются основным прибором подачи огнетушащих веществ практически в 100 % случаев пожаров. Ручной пожарный ствол, пожарный автомобиль с насосной установкой и пожарный рукав образуют систему, которая на протяжении уже более двух веков, обеспечивает подачу огнетушащих веществ для тушения пожаров.
Полученное уравнение движения жидкости возможно в дальнейшем использовать при решении проблематики гидроудара в ручном стволе и рукавной линии. Полученные аналитические формулы требуют экспериментального подтверждения, а для эксперимента и получения достоверных данных того, что данная принципиальная схема работает, необходимо изготовление данной концепции гидрокомпенсатора.
Ключевые слова: движение жидкости, гидрокомпенсатор, ручной пожарный ствол, пожарный автомобиль

Ручные пожарные стволы на сегодняшний день остаются основным прибором подачи огнетушащих веществ практически в 100 % случаев пожаров. Ручной пожарный ствол, пожарный автомобиль с насосной установкой и пожарный рукав образуют систему, которая на протяжении уже более двух веков, обеспечивает подачу огнетушащих веществ для тушения пожаров [1].

В совокупности данную систему можно обозначить как «насос-рукав-ствол» (Рисунок 1).

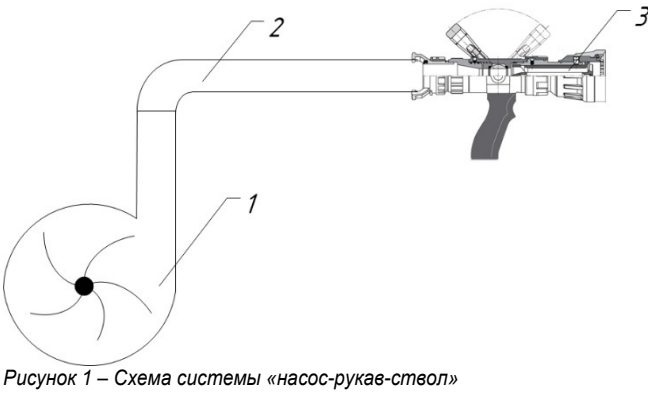


Рисунок 1 – Схема системы «насос-рукав-ствол»
1 – насос; 2 – пожарный рукав; 3 – перекрывной пожарный ствол

При этом необходимо отметить, что технические и функциональные возможности вышеуказанного пожарно-технического оборудования с каждым годом улучшаются. Насосные установки становятся всё более производительными и имеют разный напор, пожарные рукава выдерживают всё более высокие давления, уменьшается гидравлическое сопротивление новых рукавов, дальность подачи огнетушащих веществ и интенсивность орошения у каждой новой модели ствола становиться лучше [2]. Но несмотря на все модернизации, у вышеуказанной системы «насос-рукав-ствол» имеется проблематика, которая не решена – это гидравлический удар при использовании перекрывных ручных стволов.

Часто при тушении пожаров, ствольщик работает стволом прерывисто, с полным резким перекрытием потока огнетушащих веществ. При этом, если схема напорной рукавных линий состоит из пожарного автомобиля, одной рукавной линии и пожарного ствола (Рисунок 2), то происходит гидроудар в системе.

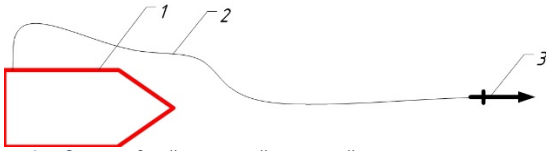


Рисунок 2 – Схема одной напорной рукавной линии
1 – пожарный автомобиль с насосной установкой, 2 – рукавная линия (диаметр 50,65 и 80 мм), 3 – пожарный ствол с перекрывным устройством

Данный гидроудар идет от стенки перекрывного устройства ствола по рукавной линии к лопастям рабочего колеса насоса (Рисунок 1). Гидроудар может привести к следующим неисправностям пожарно-технического оборудования [3]:

- разрушение целостности и герметичности пожарного ствола;
- разрушение соединительных головок пожарного рукава;
- разрушение пожарного рукава (разрыв);
- срыв шпонки вала рабочего колеса пожарного насоса.

Все вышеуказанные неисправности приводят к полной неработоспособности системы «насос-рукав-ствол», то есть существует вероятность того, что в отсеке пожара, ствольщик может остаться без рабочей рукавной линии (без воды), а как известно обстановка на пожаре может

изменяться мгновенно, может произойти обратная тяга или объемная вспышка, от которой ствольщик просто не защитится распыленной струёй.

Кроме этого, даже если при резком перекрытии подачи огнетушащих веществ вся система выдерживает гидроудар, то всё равно при резком перекрытии ствола наблюдается дергание всей рукавной линии (распространение ударной волны) и это вносит дискомфорт в работу ствольщика. Особенно это наглядно проявляется и наглядно видно, когда работает опытный ствольщик, умеющий работать дозированной подачей распыленных струй в подпотолочное пространство отсека пожара.

Исходя из этого, можно сделать выводы, что при резком перекрытии ствола на пожаре наблюдаются только негативные последствия, которые могут привезти к смертельной опасности для пожарного либо вносить дискомфорт в его работу.

Если разбирать данную проблематику с точки зрения физических процессов, то процесс гидроудара описывается формулой Жуковского [4]:

$$D_p = \rho \cdot c \cdot (V_0 - V_1) \quad (1)$$

где:

D_p – увеличение давления, Н/м²;

ρ – плотность жидкости, кг/м³;

V_0 и V_1 – средние скорости в рукавной линии до и после закрытия перекрывного устройства, м/с;

c – скорость распространения ударной волны вдоль рукавной линии, м/с.

В зависимости от времени распространения ударной волны и времени перекрытия перекрывного устройства ствола, в результате которого возникает гидроудар выделяют 2 вида гидроударов:

– полный (прямой) гидравлический удар, если время перекрытия меньше времени распространения ударной волны;

– неполный (непрямой) гидравлический удар, если время перекрытия меньше времени распространения ударной волны

При полном гидроударе фронт возникшей ударной волны движется в направлении, обратном первоначальному направлению движения жидкости, то есть от ствола к пожарному насосу. При этом возможно и повторное неоднократное прохождения фронта волны в прямом и обратном направлениях, из-за этого и происходит так называемое «дергание» ствола в руках ствольщика. Прямой гидравлический удар бывает тогда, когда время закрытия перекрыного устройства меньше фазы удара, которая определяется по формуле:

$$T = \frac{2 \cdot l}{Cu} \quad (2)$$

где:

l – длина трубопровода от места удара до сечения, в котором поддерживается постоянное давление, м;

Cu – скорость распространения ударной волны в трубопроводе, м/с.

Скорость распространения ударной волны в трубопроводе также определяется по формуле Жуковского [4]:

$$Cu = \sqrt{\frac{E}{p}} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{E}{Etr}\frac{D}{h} \cdot k}} \quad (3)$$

где:

E – модуль объемной упругости жидкости, Па;

ρ – плотность жидкости, кг/м³;

$\sqrt{\frac{E}{p}}$ – скорость распространения звука в жидкости, м/с;

Etr – модуль упругости материала стенок трубы (рукава), Па;

D – диаметр трубопровода, м;

h – толщина стенок трубы, м;

k – коэффициент для тонкостенных трубопроводов (принимается равный 1).

Для воды отношение $\frac{E}{Etr}$ зависит от материала труб, если рассматривать с точки зрения пожаротушения, то отношение $\frac{E}{Etr}$ для рукава на сегодняшний день никак не изучено, но в практических расчетах в первом приближении возможно принять показатель от 1 до 1,45, который в инженерных расчетах принимается для полиэтиленовых труб.

Повышение давления при прямом гидравлическом ударе определяется по формуле:

$$P = \rho \cdot Cu \cdot V_0 \quad (4)$$

При неполном гидроударе фронт ударной волны не только меняет направление своего движения на противоположное, но и частично проходит далее сквозь не до конца закрытое перекрывное устройство ствола.

В этом случае дополнительное давление может быть определено по формуле:

$$P = \frac{2 \cdot \rho \cdot V_0 \cdot l}{t_з} \quad (5)$$

Результат действия удара выражают также величиной повышения напора H, которая равна при прямом ударе:

$$H = \frac{Cu \cdot V_0}{g} \quad (6)$$

При непрямом:

$$H = \frac{2 \cdot V_0 \cdot l}{g \cdot t_з} \quad (7)$$

В общей гидравлике, для уменьшения влияния последствий гидроудара используются следующие способы:

– уменьшить скорость движения жидкости в трубопроводе (рукавной линии), увеличив его диаметр.

– увеличить время закрытия перекрывного устройства;

– установить демпфирующие устройства.

Исходя из вышеуказанных способов, можно сделать выводы, что путь увеличения диаметра трубопровода не приемлем, так как в пожаротушении все пожарные рукава фиксированного диаметра. Увеличение время закрытия – это тоже один из путей решения, но тогда данный способ не подходит ствольщику, который на пожаре работает дозировано струями, для экономии огнетушащих веществ и снижения температуры в предпотолочном пространстве. Отсюда следует, что наиболее приемлемы способ – это установка демпфирующего устройства на пожарный ствол [5].

На сегодняшний день ручные пожарные стволы не оснащаются никакими демпфирующего устройства. В данной статье будет разобрана концепция гидрокомпенсатора для ручного пожарного ствола и представлен метод его расчёта.

В целом, в пожарном стволе, входная часть, которая подключается к рукавной линии представляет из себя прямолинейный трубопровод (Рисунок 1). На данном участке ствола концептуально и можно разместить гидрокомпенсатор, который компенсировал бы гидроудар при резком перекрытии пожарного ствола [6,7]. Концептуальная схема такого гидрокомпенсатора представлена на рисунке 4.

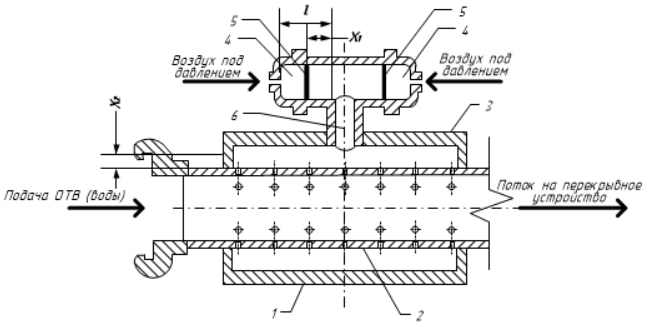


Рисунок 4 – Принципиальная схема гидрокомпенсатора
1 – Корпус гидрокомпенсатора; 2 – Перфорированный корпус; 3 – Жидкостная полость; 4 – Газовая полость; 5 – Разделительные элементы; 6 – Патрубок.

Конструктивно, гидрокомпенсатор от гидравлических ударов в системе «насос-рукав-ствол» можно представить, как устройство, состоящее из жидкостной и газовых полостей, разделенных упругой мембраной или иным упругим элементом. В исходном состоянии в газовой камере создается давление p_0, уравновешивающее повышенное давление в трубопроводе (4,5), и разделительные элементы находятся в положении, принятом в качестве начального $x_1 = 0$. Процессы сжатия-расширения воздуха в газовой полости считаются изотермическими, следовательно, состояние воздуха определяется уравнением:

$$p_0 \cdot l \cdot S_p = const = C \quad (8)$$

где:

p_0 - давление в начальный момент времени;

S_p – площадь поверхности разделительного элемента, равная площади поперечного сечения газовой полости;

l – длина газовой камеры.

Вследствие гидроудара, давление в ручном стволе повышается, в жидкостную камеру поступает количество воды, смещающее уже имеющийся объем воды на x_2, а разделительные элементы на величину x_1 (рисунок 4).

После сжатия объем газовой полости станет равным:

$$V = (l - x_1) \cdot S_p \quad (9)$$

Газ сжимается изотермически, поэтому, с учетом (8) получится:

$$p \cdot (l - x_1) \cdot S_p = p_0 \cdot l \cdot S_p \quad (10)$$

Отсюда давление сжатия газовой полости может быть представлено как:

$$p = \frac{p_0 \cdot l}{(l - x_1)} \quad (11)$$

Тогда упругая сила, с которой газ в полости стремится вернуть разделительный элемент с жесткостью C_2 в положение равновесия, будет равна:

$$F_{упр} = n_{гп} \cdot (p - p_0) \cdot S_p = n_{гп} \cdot C_2 \cdot x_1 + \frac{n_{гп} C_1 x_1}{l - x_1} = n_{гп} \cdot \left(C_2 + \frac{C_1}{l - x_1}\right) \cdot x_1 \quad (12)$$

где:

$n_{гп}$ – количество газовых полостей, шт;

$C_1 = p_0 \cdot S_p$ является константой состояния воздуха в газовой полости.

Движение жидкости через перфорационные отверстия сопровождается диссипацией кинетической энергии, и жидкость будет испытывать сопротивление своему движению.

Если отверстие одно, то сила сопротивления $F_{пер}$ вычисляется по формуле

$$F_{пер} = s_{пер} \cdot Q_{пер}^2 = s_{пер} \cdot \omega_{пер}^2 \cdot v_{пер}^2 \quad (13)$$

где:

$s_{пер}$ – коэффициент гидравлического сопротивления;

$Q_{пер}$ – расход жидкости через перфорационные отверстия, м^3/с;

$v_{пер}$ – средняя скорость течения через перфорационные отверстия, м/с;

ω – общая площадь перфорационных отверстий, м^2.

Кроме того, роль диссипативного элемента играет патрубок, который соединяет две части жидкостной полости ствола и сосуда с мембранами (упругими элементами). Сила гидравлического сопротивления данной части будет определяться, как:

$$F_{пат} = s_{пат} \cdot \omega_{пат}^2 \cdot v_{пат}^2 \quad (14)$$

где:

$s_{пат}$ – коэффициент гидравлического сопротивления;

$v_{пер}$ – средняя скорость течения через патрубок, м/с;

ω – площадь патрубка, м^2.

В качестве допущения было принято, что в результате оттока и притока жидкости через перфорационные отверстия смещения разделительных элементов относительно начального равновесного положения будет незначительным. Следовательно, можно пренебречь изменением массы жидкости в жидкостной полости и принять, что масса жидкости является величиной постоянной. Процесс сжатия и расширения в газовой полости принят изотермическим.

Отсюда следует, что в соответствии с принципом Д`Аламбера уравнение движения жидкости в жидкостной полости принимает вид:

$$F_{упр} + F_{пер} + F_{пат} = -m\frac{d^2 x_2}{dt^2} \quad (15)$$

где:

x_2 – смещение массы жидкости от положения равновесия, м;

m – масса жидкости в жидкостной полости, кг.

Подставив в (13) выражения для $F_{упр}$ и $F_{пер}$ приведем уравнение движения жидкости к виду:

$$m\frac{d^2 x_2}{dt^2} + s_{пер} \cdot \omega_{пер}^2 \cdot v_{пер}^2 + s_{пат} \cdot \omega_{пат}^2 \cdot v_{пат}^2 + n_{гп}\left(C_2 + \frac{C_1}{l - x_1}\right) \cdot x_1 = 0 \quad (16)$$

За время Δt через перфорационные отверстия протечет объем жидкости, равный:

$$\Delta W = \omega_{пер} \cdot v_{пер} \cdot \Delta t = 2\pi RL \Delta x_2 \quad (17)$$

где:

R – радиус трубопровода, м;

L – длина гидрокомпесатора, м.

Отсюда:

$$v_{пер} = \frac{2\pi RL}{\omega_{пер}} \cdot \frac{\Delta x_2}{\Delta t} = \frac{2\pi RL}{\omega_{пер}} \cdot \frac{dx_2}{dt} \quad (18)$$

Применительно к патрубку равенство (13) примет вид:

$$\omega_{пат} \cdot v_{пат} \cdot \Delta t = 2\pi RL \Delta x_2 \quad (19)$$

Отсюда:

$$v_{пат} = \frac{2\pi RL}{n_{пат} \cdot \omega_{пат}} \cdot \frac{dx_2}{dt} \quad (20)$$

где:

$\omega_{пат}$ – площадь поперечного сечения патрубка, м/с;

$v_{пат}$ средняя по сечению скорость движения жидкости по патрубку, м/с.

Подставив (15) и (17) в (13), и учитывая знак первой производной (скорости движения) во втором члене было получено уравнение в виде:

$$m\frac{d^2 x_2}{dt^2} + 4(\pi RL)^2 \left(s_{пер} + \frac{s_{пат}}{n_{пат}}\right) \left|\frac{dx_2}{dt}\right| \frac{dx_2}{dt} + n_{гп}\left(C_2 + \frac{C_1}{l - x_1}\right) \cdot x_1 = 0 \quad (21)$$

Объем жидкости, перетекший из трубопровода в стабилизатор, далее перетекает через патрубок в ту часть жидкостной полости, которая примыкает к разделительным элементам и смещает их. Из условия сохранения массы имеем:

$$2\pi RL \Delta x_2 = n_{гп} \cdot S_p \cdot \Delta x_1 \quad (22)$$

Отсюда:

$$x_1 = \frac{2\pi RL}{n_{гп} \cdot S_p} \quad (23)$$

Подставив (23) в (21) и поделив (21) на массу (m), мы получили уравнение движения жидкости в гидрокомпенсаторе ручного пожарного ствола:

$$\frac{d^2 x_2}{dt^2} + \frac{4(\pi RL)^2}{m}\left(s_{пер} + \frac{s_{пат}}{n_{пат}}\right)\left|\frac{dx_2}{dt}\right|\frac{dx_2}{dt} + \frac{2(\pi RL)^2}{S_p \cdot m}\left(C_2 + \frac{C_1}{l - \frac{2\pi RL}{n_{гп} \cdot S_p} x_2}\right) \cdot x_2 = 0 \quad (24)$$

Полученное уравнение движения жидкости возможно в дальнейшем использовать при решении проблематики гидроудара в ручном стволе и рукавной линии, то есть когда с жидкостной стороны гидрокомпенсатора действовует, какая-то сила $F(t,p)$, зависящая от времени и давления, которые рассчитаны по формулам (4,5). При этом подставляя в правую часть уравнения (24) вместо нуля данную силу F(t), возможно рассчитать повышение давления с шагом по времени, то есть колебательный эффект от гидроудара (его пик и затухание) и с учетом сжимаемости воздуха рассчитать эффективность действия предложенной концепции гидрокомпенсатора. А при его работоспособности, уже рассчитать и подобрать мебраны (упругий элемент), по показателям модуля упругости материала мембраны (упругого элемента).

Полученные аналитические формулы требуют экспериментального подтверждения, а для эксперимента и получения достоверных данных того, что данная принципиальная схема работает, необходимо изготовление данной концепции гидрокомпенсатора. Процесс проектирования экспериментального компенсатора может внести коррективы в его конструкцию, например горизонтальное, а не вертикальное размещение газовой полости (Рисунок 4).

Литература

1. Ольховский И.А., Меженов В.А., Данилов М.М. Применение вычислительной гидрогазодинамики при конструировании пожарных стволов. – М.: Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. 2020. № 3. С. 69-76.

2. Лебедев А.Н., Ольховский И.А., Гладченко В.Я. Исходные данные для оценки условий совместной работы пожарного центробежного насоса и двигателя пожарного автомобиля. – Химки.: В сборнике: Современные проблемы создания и эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов в системе МЧС России:. Сборник трудов XXXIII Международной научно-практической конференции. 2023. С. 58-62.

3. Волков Г.Ю., Мелихов В.И., Мелихов О.И. Проблемы численного моделирования конденсационного гидроудара двухжидкостными кодами и возможный механизм падения давления перед гидроударом – М.: В сборнике: Волны и вихри в сложных средах. Сборник материалов 12-ой международной конференции - школы молодых ученых. 2021. С. 60-63.

4. Ракевич С.И. Оценка величины гидравлического удара в сетях теплоснабжения и выбор защитного устройства – СПб.: В сборнике: Энергетика и автоматизация в современном обществе. Материалы IV Международной научно-практической конференции обучающихся и преподавателей. В 2-х частях. Под общей редакцией Т.Ю. Коротковой. 2021. С. 222-226.

5. Аршеневский Н. Н., Поспелов Б. Б. Переходные процессы в крупных насосных станциях. – М.: Энергия, 1980. – 111 с.

6. Роскин А. Б. Устройства для стабилизации колебаний давления и расхода в тепловых сетях // Новости теплоснабжения. – 2004. – № 02 (42).

7. Ганиев Р. Ф., Низамов Х. Н., Дербуков Е. И. Волновая стабилизация и предупреждение аварий на трубопроводах. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1996. – 260 с.

Fluid movements in the hydraulic compensator of a hand-held fire nozzle

Mezhenov V.A.

National Research Moscow State University of Civil Engineering

Today, hand-held fire nozzles remain the main device for supplying fire extinguishing agents in almost 100% of fires. A hand-held fire nozzle, a fire truck with a pump unit, and a fire hose form a system that has been supplying fire extinguishing agents for extinguishing fires for more than two centuries.

The obtained equation of fluid movement can be used in the future to solve the problem of water hammer in a hand nozzle and a hose line. The obtained analytical formulas require experimental confirmation, and for the experiment and to obtain reliable data that this basic scheme works, it is necessary to manufacture this concept of a hydraulic compensator.

Keywords: fluid movement, hydraulic compensator, hand-held fire nozzle, fire truck

References

1. Olkhovsky I.A., Mezhenov V.A., Danilov M.M. Application of computational fluid dynamics in the design of fire nozzles. - M.: Fires and emergencies: prevention, liquidation. 2020. No. 3. P. 69-76.

2. Lebedev A.N., Olkhovsky I.A., Gladchenko V.Ya. Initial data for assessing the conditions of joint operation of a fire centrifugal pump and a fire truck engine. - Khimki.: In the collection: Modern problems of creation and operation of transport and technological machines and complexes in the system of the Ministry of Emergency Situations of Russia:. Collection of works of the XXXIII International scientific and practical conference. 2023. P. 58-62.

3. Volkov G.Yu., Melikhov V.I., Melikhov O.I. Problems of numerical modeling of condensation water hammer by two-fluid codes and a possible mechanism of pressure drop before water hammer - M.: In the collection: Waves and vortices in complex environments. Collection of materials of the 12th international conference - school of young scientists. 2021. Pp. 60-63.

4. Rakevich S.I. Estimation of the magnitude of water hammer in heat supply networks and the choice of a protective device - St. Petersburg: In the collection: Power engineering and automation in modern society. Materials of the IV International scientific and practical conference of students and teachers. In 2 parts. Under the general editorship of T.Yu. Korotkova. 2021. Pp. 222-226.

5. Arshenevsky N.N., Pospelov B.B. Transient processes in large pumping stations. - M.: Energy, 1980. - 111 p.

6. Roskin A. B. Devices for stabilization of pressure and flow fluctuations in heating networks // Heat supply news. - 2004. - No. 02 (42). 7. Ganiev R. F., Nizamov H. N., Derbukov E. I. Wave stabilization and prevention of accidents on pipelines. - Moscow: Publishing house of Bauman Moscow State Technical University, 1996. - 260 p.

Дифференциальные уравнения амплитудных функций предварительно напряженных шарнирно-опертых сквозных балок при моногармоническом возбуждении

Муртузов Муртуз Магомедович
к.т.н, доцент, Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ) (Махачкалинский филиал), Дагестанский государственный университет народного хозяйства, murtuzmadi@mail.ru,

Абдуллаев Абдулла Рафикович
ст. преподаватель, Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ) (Махачкалинский филиал), Дагестанский государственный университет народного хозяйства, aabdul9.05@yandex.ru,

Акаев Абдулджафар Имамусейнович
к.т.н., доцент, Дагестанский государственный университет народного хозяйства, aabduldzhafar@mail.ru,

Омаров Шамил Курбанмагомедович
к.с/х.н., доцент, Дагестанский государственный университет народного хозяйства, h557l@mail.ru,

В современных строительных конструкциях в качестве элементов часто используются предварительно напряженные составные стержни, поэтому расчет таких стержней является актуальной задачей. В данной статье рассмотрены вопросы, связанные со свободными колебаниями составного стержня, находящегося под действием поперечных нагрузок. При расчетах предварительно напряженных сквозных балок с симметрично расположенными затяжками использованы классические методы строительной механики. Получены интегралы энергии системы «балка-затяжка», уравнения амплитудной функции предварительно напряженных балок при произвольном моногармоническом возбуждении. Определены амплитуды и частоты колебаний системы при моногармоническом начальном возбуждении.

Ключевые слова: моногармонические возбуждения, нелинейные поперечные колебания, закрепление затяжек, балки-сквозные, поперечная нагрузка, граничные условия.

С поперечными колебаниями мы встречаемся при расчете различного рода балок, подвергающихся действию переменных поперечных сил, при исследовании колебаний зданий, сооружений и т.д.

Предварительно напряженные *составные стержни широко применяются в строительных конструкциях. Для получения более выгодных и мощных сечений в конструкцию* предварительно напряженного *составного стержня вводят промежуточные соединительные элементы, образуя сквозные балки* [1].

В современных условиях строительства разработки новейших методов расчета на прочность, устойчивость и колебания [2-4], связано также применением преднапряжения.

Рассмотрим свободные колебания шарнирно-опертых сквозных балок, предварительно напряженных симметрично расположенными затяжками используя гипотезы разработанные А.Р. Ржаницыным [1]. Расчетные схемы предварительно напряженных сквозных балок усилим затяжками (Рис.1).

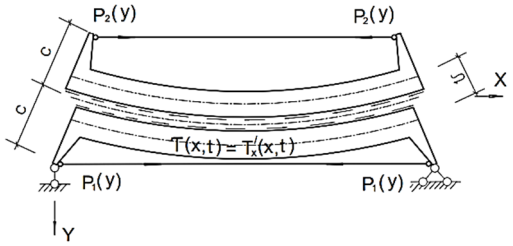


Рис. 1. *Расчетные схемы симметрично предварительно напряженных сквозных балок при $q^0=0$.*

Амплитудные функции преднапряженных сквозных балок при произвольном начальном возбуждении [5,6] имеют вид

при $n = 2,4,6$ ...

$$\ddot{f}_n\overline{m} + f_n\left(\frac{n\pi}{l}\right)^2[P_n^3(\lambda) - N] + f_n\sum_{k=1}^{\infty}k^2 f_k\, EF_3\frac{n^2\pi^4}{2l^4} = 0, \quad (1)$$

при $n = 1,3,5$ ...

$$\ddot{f}_n\overline{m} + f_n\left(\frac{n\pi}{l}\right)^2[P_n^3(\lambda) - N] + f_n\sum_{k=1}^{\infty}k^2 f_k\, EF_3\frac{n^2\pi^4}{2l^4} +$$

$$\frac{16EF_3c^2}{nl^2}\left(\frac{n\pi}{l}\right)^2\sum_{k=1}^{\infty}(2k-1)f_{2k-1} = 0, \quad (2)$$

где: $P_n^3(\lambda)$, λ, N, $\overline{m}$, l, EF_3, k, - соответствует принятым в работах [7-9] обозначениям; c - эксцентриситет наложения затяжки.

Необходимо решить систему n уравнений, вытекающие из амплитудных функций (1) и (2), при полигармоническом начальном возбуждении, то есть при

$$y(x,0) = \sum_{i=1}^{n}\varphi_{i0}\sin\frac{i\pi x}{l}, \text{ и } \dot{y}(x,0) = \sum_{i=1}^{N}\dot{\varphi}_{i0}\sin\frac{i\pi x}{l}, \quad (3)$$

Исследуем колебания системы при моногормоническом начальном возбуждении. В этом случае начальные условия имеют вид:

$y(x,0) = f_0\sin\frac{\pi x}{l}$; $\dot{y}(x,0) = \dot{f}_0\sin\frac{\pi x}{l}$ и колебания следует искать в виде

$$y(x,t) = f(t)\sin\frac{\pi x}{l}. \quad (4)$$

Тогда для амплитудной функции при произвольном начальном возбуждении *(2) получим*

$$\ddot{f}_n\overline{m} + f\left(\frac{\pi}{l}\right)^2\left[P^3(\lambda) + \frac{16EF_3c^2}{l^2} - N\right] + f^3\left(\frac{\pi}{l}\right)^4 EF_3 = 0, \quad (5)$$

Отсюда, из уравнения (5) получим выражение частоты колебаний для линейного случая

$$\omega = \left(\frac{\pi}{l}\right)^2\sqrt{\frac{P^3(\lambda)-N}{\overline{m}}}. \quad (6)$$

Умножая (5) на $\dot{f}(t)$ и интегрируя по времени, получим интеграл энергии системы «балка-затяжка»

$$,\frac{1}{2}\dot{f}^2\overline{m}+\frac{1}{2}f\left(\frac{\pi}{l}\right)^2\left[P^э(\lambda)+\frac{16EF_э c^2}{l^2}-N\right]+\frac{1}{8}f^4\left(\frac{\pi}{l}\right)^4 EF_э = W \quad (7)$$

$$W=\frac{\dot{f}_0^2\overline{m}}{2}+\frac{f_0^2}{2}\left(\frac{\pi}{l}\right)^2\left[P^э(\lambda)+\frac{16EF_э c^2}{l^2}-N\right]+\frac{1}{8}f_0^4\left(\frac{\pi}{l}\right)^4 EF_э, \quad (8)$$

где $\frac{l}{2}W$-начальный запас энергии.

Потенциальная энергия системы будет $u=\frac{l}{2}\Pi(f)$, где

$$\Pi(f)=\frac{1}{2}f\left(\frac{\pi}{l}\right)^2\left[P^э(\lambda)+\frac{16EF_э c^2}{l^2}-N\right]+\frac{1}{8}f^4\left(\frac{\pi}{l}\right)^4 EF_э. \quad (9)$$

Для дальнейших исследований колебания системы при моногормоническом начальном возбуждении надо рассмотреть два случая:

- первый случай, когда $N \le P^э(\lambda)+\frac{16EF_э c^2}{l^2}$;

- второй случай, когда $N > P^э(\lambda)+\frac{16EF_э c^2}{l^2}$.

В первом случае, как видно из (8), $W>0$ при любых f_0 и $\dot{f}_0$ (соответственно начальная скорость и начальный прогиб), система совершает симметричные колебания около устойчивого равновесного положения $f=0$, которое определяется из (9) при $\Pi'(f)=0$. На фазовой плоскости картина имеет такой же вид, как и для случая при $c=0$.

Каждому допустимому значению W соответствует определенная амплитуда, определяемая из выражения (7)

$$A=\frac{l\sqrt{2}}{\pi\sqrt{EF_э}}\sqrt{N-P^э(\lambda)-\frac{16EF_э c^2}{l^2}+\sqrt{\left[P^э(\lambda)+\frac{16EF_э c^2}{l^2}-N\right]^2+2EF_э W}}. \quad (10)$$

Из условия работы затяжки допустимые значения W в этом случае определяется из выражения

$$0 \le W \le \frac{N\left[P^э(\lambda)+\frac{16EF_э c^2}{l^2}-\frac{N}{2}\right]}{EF_э}. \quad (11)$$

Для периода колебаний при этом получим:

$$T=\frac{4l\sqrt{\overline{m}}}{\pi}\cdot\frac{F\left(\pi/_2,k\right)}{\sqrt[4]{\left[P^э(\lambda)+\frac{16EF_э c^2}{l^2}-N\right]^2+2EF_э W}}, \quad (12)$$

где $F\left(\pi/_2,k\right)$- эллиптический интеграл первого рода [10,11] определяемая по формуле:

$$F\left(\pi/_2,k\right)=\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\alpha}{\sqrt{1-k^2\sin^2\alpha}} \text{ и } k^2=\frac{1}{2}\left[1-\frac{P^э(\lambda)+\frac{16EF_э c^2}{l^2}-N}{\left[P^э(\lambda)+\frac{16EF_э c^2}{l^2}-N\right]^2+2EF_э W}\right]. \quad (13)$$

Тогда для частоты колебаний имеем

$$\omega=\frac{\pi^2}{2l}\frac{\sqrt[4]{\left[P^э(\lambda)+\frac{16EF_э c^2}{l^2}-N\right]^2+2EF_э W}}{\sqrt{\overline{m}}\cdot F\left(\pi/_2,k\right)}. \quad (14)$$

В частности, при $P^э(\lambda)+\frac{16EF_э c^2}{l^2}=N$ для амплитуды и частоты колебаний в первом случае, получим:

$$A=\frac{l}{\pi}\sqrt{\frac{8W}{EF_э}},\ \omega\approx 0{,}85\frac{\pi}{l}\sqrt[4]{\frac{2EF_э W}{\overline{m}^2}}. \quad (15)$$

Для второго случая, когда $N > P^э(\lambda)+\frac{16EF_э c^2}{l^2}$, при всех f_0, $\dot{f}_0$, где $W>0$ система совершает симметричные колебания около положения статического равновесия.

Если $W<0$, то система совершает колебания около положения $y(x,t)=f_1\cdot\sin\frac{\pi x}{l}$ при $f>0$ и около $y(x,t)=f_2\cdot\sin\frac{\pi x}{l}$ при $f<0$, где f_1 и f_2 - точки минимума потенциальной энергии системы, значения которых определяются по формулам

$$f_1=-f_2=\frac{l\sqrt{2}}{\pi}\sqrt{\frac{N-P^э(\lambda)-\frac{16EF_э c^2}{l^2}}{EF_э}}. \quad (16)$$

При $f_3=0$ потенциальная энергия достигает максимума и в зависимости от значения W возможны двусторонние колебания возле точки f_3, а также перескоки односторонних колебаний [12]. Ввиду того, что этот случай для строительных конструкций недопустим, дальнейшее ее изучение не имеет смысла.

Предварительно решив уравнение (5) определим сдвигающие условия в швах. Решение уравнения (5) ищем в виде [13,14] эллиптических функций Якоби $f(t)=A\cdot cn(\sigma t,k)$.

Тогда решение уравнения

$$\frac{\partial^6 y}{\partial x^6}-\left(\lambda^2-\frac{P}{\sum EI}\right)\frac{\partial^4 y}{\partial x^4}-\lambda^2\frac{P}{EI_0}\frac{\partial^2 y}{\partial x^2}=\lambda^2\frac{\overline{m}}{EI_0}\frac{\partial^2 y}{\partial t^2}-\frac{\overline{m}}{\sum EI}\frac{\partial^4 y}{\partial x^2\partial t^2}$$

из работ [5,7,15] имеет вид

$$y(x,t)=A\cdot cn(\sigma t,k)\sin\frac{\pi x}{l}. \quad (17)$$

Расчетная схема симметрично преднапряженных составных стержней показана на рис.1.

Воспользуемся системой уравнения движения из работы [15]

$$\begin{cases}\frac{\partial^4 \mathrm{T}}{\varepsilon\,\partial x^4}=\gamma\frac{\partial^2 \mathrm{T}}{\partial x^2}-\frac{\mathrm{v}\overline{\mathrm{m}}}{\sum \mathrm{EI}}\frac{\partial^2 \mathrm{T}}{\partial t^2}-\frac{\mathrm{vP}}{\sum \mathrm{EI}}\frac{\partial^2 \mathrm{T}}{\partial x^2}\\ \frac{\partial^4 \mathrm{y}}{\partial x^4}-\frac{\mathrm{v}}{\sum \mathrm{EI}}\frac{\partial^2 \mathrm{T}}{\partial x^2}+\frac{\mathrm{P}}{\sum \mathrm{EI}}\frac{\partial^2 \mathrm{y}}{\partial x^2}=-\frac{\overline{\mathrm{m}}}{\sum \mathrm{EI}}\frac{\partial^2 \mathrm{T}}{\partial t^2}\end{cases} \quad (18)$$

Подставляя решение (17) в систему (18), получим выражение для определения сдвигающих усилий

$$T(x,t)=\frac{A}{v}\left[P^э(\lambda)+\frac{16EF_э c^2}{l^2}-\sum EI\left(\frac{\pi}{l}\right)^2\right]cn(\sigma t,k)\sin\frac{\pi x}{l}, \quad (19)$$

где постоянные σ и k вычисляются из выражений

$$\sigma^2(1-2k^2)\overline{m}=\left(\frac{\pi}{l}\right)^2\left[P^э(\lambda)+\frac{16EF_э c^2}{l^2}-N\right];$$

$$\frac{2\sigma^2k^2}{A^2}=-\frac{EF_э}{8\overline{m}}\left(\frac{\pi}{l}\right)^4. \quad (20)$$

В случае, когда число ветвей в стержне больше трех, необходимо решить систему [15]

$$\begin{cases}\sum_{j=1}^{n+1}I_jE_j\,y^{IV}+P\,\ddot{y}+m\ddot{y}-\sum_{j=1}^{n}A_j\,\ddot{T}_j=q^0\\ \frac{T_i^{IV}}{\varepsilon_i}-\sum_{j=1}^{n}\Delta_{ij}\,\ddot{T}_j+\frac{v_i m}{\sum_{j=1}^{n+1}I_jE_j}\ddot{y}+\frac{v_i P}{\sum_{j=1}^{n+1}I_jE_j}y^{II}=\frac{v_i q^0}{\sum_{j=1}^{n+1}I_jE_j}\\ i=1,2,3,\dots,n.\end{cases} \quad (21)$$

где q^0 *– возмущающая сила, приложенная в точках промежуточного закрепления.*

Здесь разделение переменных не удается выполнить, как при $c=0$. Поэтому необходимо последовательно исключить $T_j(x,t)$ из системы (21) и прийти к одному дифференциальному уравнению относительно $y(x,t)$, дальнейшее решение которой аналогично приведенному выше.

При креплении затяжек к стержню в n точках расстоянии между $i-$ой и $i+1-$ой точками $d_i \ll l$, то есть n достаточно большое число, можно считать, что затяжки имеют со стержнем непрерывный контакт. Продольная сила $P(y)$ при изгибе такой системы, как было сказано выше, не меняется, то есть $P(y)=N=const$. Закрепление затяжек в промежуточных точках создают отпорную поперечную нагрузку на стержень (Рис.2).

$$q^0=P\frac{\partial^2 y}{\partial x^2}. \quad (22)$$

Движение описывается в этом случае следующим уравнением, полученным из системы (21) для двухветвенных и трехветвенных стержней

$$\frac{\partial^6 y}{\partial x^6}-\left(\lambda^2-\frac{P}{\sum EI}\right)\frac{\partial^4 y}{\partial x^4}-\lambda^2\frac{P}{EI_0}\frac{\partial^2 y}{\partial x^2}=\lambda^2\frac{\overline{m}}{EI_0}\frac{\partial^2 y}{\partial t^2}-\frac{\overline{m}}{\sum EI}\frac{\partial^4 y}{\partial x^2\partial t^2}+\frac{1}{\sum EI}\frac{\partial^2 q^0}{\partial x^2}-\lambda^2\frac{q^0}{EI_0} \quad (23)$$

С учетом опорной поперечной нагрузки (22) уравнение (23) примет вид:

$$\frac{\partial^6 y}{\partial x^6}-\lambda^2\frac{\partial^4 y}{\partial x^4}+\frac{\overline{m}}{\sum EI}\frac{\partial^4 y}{\partial x^2\partial t^2}-\lambda^2\frac{\overline{m}}{EI_0}\frac{\partial^2 y}{\partial t^2}=0. \quad (24)$$

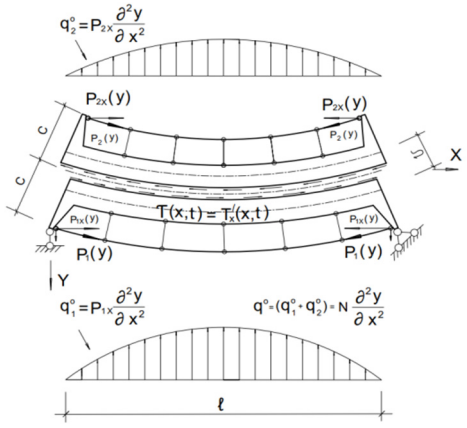


Рис. 2. *Схема закрепления затяжек.*

Поскольку $P = const$ разделение переменных при граничных условиях

$$y(0,t) = y(l,t) = 0;$$
$$y^{II}(0,t) = y^{II}(l,t) = \frac{c(P_1 - P_2)}{\sum EI}; \quad (25)$$
$$y^{IV}(0,t) = y^{IV}(l,t) = \frac{c(P_1 - P_2)P}{(\sum EI)^2},$$

определим, как и для системы с затяжками, прикрепленными к двум опорам.

Разделим переменные (промежуточные выкладки отпустим), тогда амплитудная функция при моногармоническом возбуждении будет иметь вид

$$\ddot{f}_n \overline{m} + f\left[P^{э}(\lambda) + \frac{16EF_3c^2}{l^2} - N\right]\left(\frac{\pi}{l}\right)^2 = 0, \quad (26)$$

Отсюда

$$\omega = \frac{\pi}{l}\sqrt{\frac{P^{э}(\lambda) + \frac{16EF_3c^2}{l^2}}{\overline{m}}}. \quad (27)$$

Следовательно, частота колебания систем (27) при моногормоническом начальном возбуждении не зависит от величины продольного усилия, если уровень предварительного напряжения исключает возможность отключения затяжек при колебании.

Литература

1. Ржаницын А.Р. Составные стержни и пластинки. – М.: Стройиздат, 1986. – 316 с.

2. Филатов В.В. Расчет сквозных балок по теории составных стержней А.Р. Ржаницына. // Вестник МГСУ, №9, 2013. – С. 23-31.

3. Филатов В.В. К расчету составных балок по теории А.Р. Ржаницына. // Вестник МГСУ, №4, 2009. – С.70-73.

4. Бабий В.П. К теории поперечных колебаний эксцентрично преднапряженной металлической балки. – Прикладная механика, том 2, вып. №7. 1966. – С.109-118.

5. Муртузов М.М., Абдуллаев А.Р., Султанахмедов М.А. Дифференциальные уравнения амплитудных функций предварительно напряженных шарнирно-опертых сквозных балок при произвольном начальном возбуждении // *Естественные и технические науки. №12, 2023. – С. 251-256.*

6. Тимошенко С.П. Устойчивость стержней, пластин и оболочек. – М.: Наука, 1971. – 807 с.

7. Баламирзоев А.Г. Муртузов М.М., Селимханов Д.Н., Дибирова З.Г., Абдуллаев А.Р. Нелинейные поперечные колебания составных стержней при действии статически приложенной поперечной нагрузки // *Строительные материалы и изделия. Том 4 №2, 2021. – С. 29-37.*

8. Klyuev S.V., Klyuev A.V., Abakarov A.D., Shorstova E.S., Gafarova N.G. The effect of particulate reinforcement on strength and deformation characteristics of fine-grained concrete // Magazine of Civil Engineering. 2017. Vol. 75. № 7. P. 66 – 75

9. Муртузов М.М. Анализ проектирования и методов расчета предварительно напряженных конструкций и зданий. Научный альманах 2020 № 9-2 (71). 2020. – С.48-53.

10. Смирнов В.И. Курс высшей математики. Том III, часть 2 / 10-е изд. — СПб.: БХВ-Петербург, 2010. — 816 с.

11. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики. -М.: Наука, 1977. – 736 с.

12. Каудерер Г. Нелинейная механика. – М.: Ил., 1961.- 777 с.

13. Моисеев Н.Н. Асимптотические методы нелинейной механики. *– М.;* Рипол Классик*, 2013. – 386 с.*

14. Abramowitz, Milton, Stegun, Irene A. Handbook of Mathematical Functions with Formulas, Graphs, and Mathematical Tables. Chapter 16.- New York: Dover, 1972.

15. Баламирзоев А.Г., Муртузов М.М., Селимханов Д.Н., Султанахмедов М.А., Абдуллаев А.Р. *Свободные колебания предварительно напряженных сквозных балок при эксцентриситете наложения затяжки, равном нулю // Естественные и технические науки. №4 (167), 2022. – С. 217- 226.*

Differential equations of amplitude functions of prestressed pivotally supported through beams with monoharmonic excitation

Murtuzov M.M., Abdullaev A.R., Akaev A.I., Omarov Sh.K.

Dagestan State University of National Economy

In modern building structures, prestressed composite rods are often used as elements, therefore, the calculation of such rods is an urgent task. This article discusses issues related to the free vibrations of a composite rod under the influence of transverse loads. Classical methods of structural mechanics are used in the calculations of prestressed through-beams with symmetrically arranged puffs. The integrals of the energy of the "beam-puff" system and the equations of the amplitude function of prestressed beams under arbitrary monoharmonic excitation are obtained. The amplitudes and frequencies of the system's oscillations during monoharmonic initial excitation are determined.

Keywords: monoharmonic excitations, nonlinear transverse vibrations, tightening, through beams, transverse load, boundary conditions.

References

1. Rzhanitsyn A.R. Composite rods and plates. Moscow: Stroyizdat, 1986. 316 p.
2. Filatov V.V. Calculation of through beams according to the theory of composite rods by A.R. Rzhanitsyn. // Bulletin of MGSU, No. 9, 2013. pp. 23-31.
3. Filatov V.V. On the calculation of composite beams according to the theory of A.R. Rzhanitsyn. // Bulletin of MGSU, No. 4, 2009. pp.70-73.
4. Babiy V.P. On the theory of transverse vibrations of an eccentrically prestressed metal beam. – Applied Mechanics, volume 2, issue No. 7. 1966. pp.109-118.
5. Murtuzov M.M., Abdullaev A.R., Sultanakhmedov M.A. Differential equations of amplitude functions of prestressed pivotally supported through beams under arbitrary initial excitation // Natural and Technical sciences. No. 12, 2023. – pp. 251-256.
6. Timoshenko S.P. Stability of rods, plates and shells. – M.: Nauka, 1971. – 807 p.
7. Balamirzoev A.G. Murtuzov M.M., Selimkhanov D.N., Dibirova Z.G., Abdullaev A.R. Nonlinear transverse vibrations of composite rods under the action of a statically applied transverse load // Building materials and products. Volume 4 No. 2, 2021. – pp. 29-37.
8. Klyuev S.V., Klyuev A.V., Abakarov A.D., Shorstova E.S., Gafarova N.G. The effect of partial reinforcement on strength and deformationcharacteristics of fine-grained concrete // Magazine of Civil Engineering. 2017. Vol. 75. № 7. P. 66 – 75
9. Murtuzov M.M. Analysis of design and calculation methods of prestressed structures and buildings. Scientific Almanac 2020 № 9-2 (71). 2020. – Pp .48-53.
10. Smirnov V.I. Course of higher mathematics. Volume III, part 2 / 10th ed. — St. Petersburg: BHV-Petersburg, 2010. — 816 p.
11. Tikhonov A.N., Samarskiy A.A. Equations of Mathematical Physics, Moscow: Nauka Publ., 1977, 736 p.
12. Kauderer G. Nonlinear mechanics, Moscow: Ill., 1961, 777 p.
13. Moiseev N.N. Asymptotic methods of nonlinear mechanics, Moscow, Ripol Classic, 2013– 386 p.
14. Abramowitz, Milton, Stegun, Irene A. Handbook of Mathematical Functions with Formulas, Graphs, and Mathematical Tables. Chapter 16.- New York: Dover, 1972.
15. Balamirzoev A.G., Murtuzov M.M., Selimkhanov D.N., Sultanakhmedov M.A., Abdullaev A.R. Free vibrations of prestressed through beams with a tightening eccentricity equal to zero // Natural and technical sciences. №4 (167), 2022. – Pp. 217-226.

Перспективы развития рынка позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ)

Пилипенко Елизавета Николаевна
студент факультета налогов, аудита и бизнес-анализа, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, 225814@edu.fa.ru;

Шмелева Людмила Александровна
кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры операционного и отраслевого менеджмента, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, lyashmeleva@fa.ru

Развитие позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ) играет ключевую роль в диагностике и лечении онкологических и кардиологических заболеваний, что особенно важно на фоне их роста. Однако в России развитие этого направления сдерживается высокой стоимостью оборудования, нехваткой ПЭТ-центров и радиофармпрепаратов, а также региональной неравномерностью доступа к диагностике. Решение данных проблем возможно путем создания государственных программ поддержки, стимулирования отечественного производства и расширения образовательных инициатив для подготовки специалистов. Дополнительные меры, такие как налоговые льготы и субсидии, помогут привлечь инвестиции и снизить зависимость от импорта. Комплексный подход к развитию ПЭТ-технологий позволит повысить доступность качественной диагностики, снизить смертность и укрепить позиции России в сфере ядерной медицины.
Ключевые слова: позитронно-эмиссионная томография, диагностика, онкология, радиофармпрепараты, медицина, технологии, государственная поддержка.

Введение

Современное здравоохранение стремительно развивается, однако рост заболеваемости, особенно онкологических и кардиологических патологий, продолжает представлять серьезную угрозу для населения. Ежегодное увеличение количества случаев злокачественных новообразований требует внедрения эффективных методов диагностики, позволяющих выявлять заболевания на ранних стадиях. Одним из наиболее перспективных направлений ядерной медицины является позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ), которая обеспечивает высокоточную визуализацию патологических процессов в организме. Использование данной технологии позволяет не только повысить точность диагностики, но и значительно улучшить результаты лечения за счет своевременного обнаружения проблем. Однако, несмотря на очевидные преимущества ПЭТ, ее внедрение в российскую медицинскую практику сталкивается с рядом серьезных ограничений, включая высокую стоимость оборудования, дефицит радиофармпрепаратов, недостаточное количество специализированных центров и региональное неравенство в доступе к современным методам диагностики.

В условиях увеличения заболеваемости и роста потребности в качественных диагностических услугах необходимо разработать комплексные меры, направленные на развитие и поддержку ПЭТ в России. Одним из ключевых направлений является государственная поддержка, включающая финансирование научных исследований, создание новых диагностических центров и развитие инфраструктуры для производства радиофармпрепаратов. Также важную роль играет стимулирование отечественного производства оборудования, что позволит снизить зависимость от импорта и сделать технологии более доступными. Кроме того, значительное внимание должно быть уделено образовательным программам для подготовки специалистов, работающих с ПЭТ-оборудованием, а также совершенствованию нормативно-правовой базы, регулирующей использование радиоактивных изотопов в медицине.

Настоящее исследование направлено на анализ текущего состояния рынка позитронно-эмиссионной томографии, выявление ключевых проблем и факторов, сдерживающих развитие данной технологии в России. Также рассматриваются возможные пути их решения, включая государственные инициативы, поддержку частных инвестиций и международный опыт внедрения ПЭТ. Реализация предложенных мер позволит значительно повысить доступность современной диагностики, снизить уровень смертности от онкологических и других тяжелых заболеваний, а также укрепить позиции России на мировом рынке ядерной медицины.

Результаты исследования

В современных условиях перед научным сообществом встает все больше новых задач, которые нуждаются в скором решении, так как от этого могут зависеть жизни людей. Среди них можно выделить развитие ядерных медицинских технологий, благодаря которым можно выявить и своевременно предотвратить ряд заболеваний, например, онкологические и кардиологические заболевания. Данные заболевания являются настоящей «чумой» современного общества, так как наблюдается ежегодный рост. Таким образом, появляется резкая необходимость в принятии решений посредством внедрения в диагностику и лечение новых методов, которые рассмотрены нами в рамках данного исследования, а именно использование позитронно-эмиссионной томографии.

Московский научно-исследовательский онкологический институт имени П. А. Герцена заявил, что за 2023 год в России выявлено около 600 тысяч случаев злокачественных новообразований, что на 8% больше предыдущего года. Стоит отметить, что у данного заболевания нет пола и показатель 2023 года поделен поровну между мужчинами и

женщинами. Данная проблема с каждым годом все более остро прогрессирует в жизни граждан. Именно поэтому необходимо развивать направления медицины, которые способны точно и менее травматично распознать проблему на ранних стадиях, сохраняя жизни и здоровье людей [1].

ПЭТ позволяет распознать активность клеток в организме человека благодаря введению радиоактивных препаратов, которые способны выявить повышенную метаболическую и биохимическую активность, находящуюся в очаговых местах заболевания. Движущей силой развития рынка позитронно-эмиссионной томографии в большей степени является само увеличение количества заболеваний. В особенности рост случаев рака молочной железы, которые в 2023 году составили 12,3% от общего количества злокачественных новообразований. ПЭТ позволяет визуализировать рак молочной железы, что способствует выявлению причин заболевания, а то есть и его предотвращению. Еще одним драйвером рынка ПЭТ является всемирный рост болезни Хантингтона, а также увеличение расходов на здравоохранение и рост численности пожилого населения.

Анализ зарубежного опыта ПЭТ-диагностики показал, что для обеспечения здоровья населения требуется примерно один ПЭТ-центр на 350-500 тысяч человек. В России в крупных городах размещено около 60 ПЭТ-центров, больше половины из которых находятся в Москве, Московской области и Санкт-Петербурге, таким образом в этих регионах на 1 млн. человек приходится 1 ПЭТ-центр. В остальных российских регионах ситуация обстоит еще сложнее, на 1 ПЭТ-центр приходится 4 млн. человек [3].

Рынок позитронно-эмиссионной томографии является перспективным. По оценкам зарубежных экспертов мировой спрос на ПЭТ-сканеры в 2023 году составил 1096,99 млн. долларов и достигнет 1514,7 млн. долларов к 2032 году, при среднегодовом темпе роста в 3,65%. В свою очередь, ПЭТ-оборудование — это технологии, которые способны значительно повысить точность диагностики и эффективность лечения заболеваний. Ключевыми игроками мирового рынка позитронно-эмиссионной томографии являются такие компании как GE Healthcare, MDS Nordion, Bayer Diagnostics, Toshiba, Siemens, Philips [2].

На российском рынке ПЭТ/КТ производятся радиофармпрепараты, медицинские изделия и оборудование. АО «НИИЭФА им. Д.В. Ефремова» (входит в ГК «Росатом») был разработан современный гамма-томограф «Эфатом», способный обеспечивать высокоточную диагностику внутренних органов и систем человека на основе визуализации распределения радиофармацевтических препаратов, меченных гамма-излучающими радионуклидами [4].

В российской практике наблюдаются определенные тренды, которые сигнализируют о развитии рынка. Особенно остро это ощущается в ежегодном рассмотрении и соотношении количества ПЭТ-томографов, находящихся в стадиях запуска, использования и простоя. Можно наблюдать ежегодное увеличение показателей по каждому из трех направлений, что свидетельствует о потребности в данных разработках, а также их востребованности. В то же время в России развитие этих технологий сдерживается такими факторами, как короткий срок службы сканера, высокая стоимость установки и эксплуатации оборудования, ограничивающая его массовое распространение, особенно в регионах с ограниченными бюджетами, а также недостаточное количество ПЭТ-центров, региональная неравномерность доступа к услугам диагностики, дефицит радиофармпрепаратов и ограниченная государственная поддержка. Также радиофармпрепараты требуют особых условий производства, хранения и доставки, а их короткий период полураспада усложняет логистику. При этом текущий уровень внутреннего производства не покрывает спрос, что ведет к удорожанию процедур и зависимости от импортных поставок. Данная ситуация усугубляется затруднительным предоставлением процедуры через систему ОМС, что сужает круг пациентов, которым доступны такие услуги, а частные компании, в свою очередь, сталкиваются с трудностями при лицензировании деятельности, связанной с использованием радиоактивных изотопов. Росатом, Минздрав, ФМБА являются ведущими лидерами в исследованиях ПЭТ и ядерных медицинских технологий [2].

Данные проблемы можно постараться нивелировать на государственном уровне благодаря созданию федеральных программ, направленных конкретно на увеличение числа ПЭТ-центров, особенно в регионах, при помощи расширения финансирования исследований, связанных с разработкой новых радиофармпрепаратов и технологий диагностики. Стоит обратить внимание и на стимулирование отечественного производства посредством разработки механизмов поддержки компаний, занимающихся локализацией производства оборудования и радиофармпрепаратов, а также создание научно-исследовательских кластеров, обеспечивающих синергию между промышленностью и научными учреждениями. Значимую роль играет и развитие системы подготовки специалистов путем расширения профильных образовательных программ для обучения специалистов по работе с ПЭТ-оборудованием, а также проведения регулярных семинаров и тренингов для врачей и медперсонала. Необходимо оказать и налоговую поддержку благодаря введению налоговых льгот и субсидий для частных инвесторов, желающих развивать ПЭТ-диагностику.

Однако на данный момент существующие барьеры замедляют развитие рынка позитронно-эмиссионной томографии в России. Решение проблем требует комплексного подхода, включающего стимулирование отечественного производства, расширение инфраструктуры, государственную поддержку и образовательные инициативы. Реализация предложенных мер позволит не только улучшить доступность диагностики, но и снизить уровень смертности, в том числе от онкозаболеваний, повысив тем самым качество жизни населения и конкурентоспособность России на международном рынке медицинских технологий.

Заключение

Развитие позитронно-эмиссионной томографии в России является важнейшей задачей современной медицины, особенно в условиях роста заболеваемости онкологическими и кардиологическими патологиями. Высокая точность диагностики, которую обеспечивает ПЭТ, позволяет выявлять заболевания на ранних стадиях, повышая шансы на успешное лечение и снижая смертность. Однако ряд экономических, инфраструктурных и организационных барьеров сдерживает массовое внедрение данной технологии, ограничивая доступ пациентов к высокоточной диагностике. Решение этих проблем требует комплексного подхода, включающего развитие отечественного производства оборудования и радиофармпрепаратов, расширение сети ПЭТ-центров, повышение квалификации медицинских специалистов и усиление государственной поддержки. Реализация предложенных мер позволит не только улучшить качество медицинской помощи, но и повысить конкурентоспособность России в сфере ядерной медицины, обеспечивая населению доступ к передовым диагностическим методам и способствуя повышению общего уровня здравоохранения.

Литература

1. Злокачественные новообразования в России в 2023 году (заболеваемость и смертность) / под ред. А.Д. Каприна [и др.] − М.: МНИОИ им. П.А. Герцена − филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2024. − илл. – 276 с.

2. Кумар А., Киреев В.С. Обзор российского рынка ядерной медицины // Фундаментальные исследования. – 2018. – № 2. – С. 134-138.

3. Шимчук Г.Г., Брускин А.Б., Шимчук Гр.Г. Возможности и перспективы создания ПЭТ-центров в России на основе генераторных радионуклидов // Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2022. Т. 67. № 6. С. 62–66. DOI:10.33266/1024-6177-2022-67-6-62-66

4. Официальный сайт АО «НИИЭФА им. Д.В. Ефремова» http://www.niiefa.spb.su/site/right/medicine/tomograph/efatom/?lang=ru

Persitron-emission tomography market development prospects (PET)

Pilipenko E.N., Shmeleva L.A.
Financial University under the Government of the Russian Federation

The development of positron emission tomography (PET) plays a key role in the diagnosis and treatment of cancer and cardiological diseases, which is especially important against the background of their growth. However, in Russia, the development of this direction is restrained by the high cost of equipment, the lack of PET centers and radiopharmaceuticals, as well as regional uneven access to diagnostics. Solving these problems is possible by creating state support programs, stimulating domestic production and expanding educational initiatives to train specialists. Additional measures, such as tax benefits and subsidies, will help attract investments and reduce dependence on imports. An integrated approach to the development of PET technologies will increase the availability of qualitative diagnostics, reduce mortality and strengthen Russia's position in the field of nuclear medicine.

Keywords**:** positron emission tomography, diagnostics, oncology, radiopharmaceuticals, medicine, technology, state support.

References

1. Malignant neoplasms in Russia in 2023 (incidence and mortality) / edited by A.D. Kaprin [et al.] − M.: P.A. Herzen Moscow Oncology Research Institute − branch of the National Medical Research Center of Radiology of the Ministry of Health of the Russian Federation, 2024. − ill. – 276 p.
2. Kumar A., Kireev V.S. Review of the Russian nuclear medicine market // Fundamental research. – 2018. – No. 2. – P. 134-138.
3. Shimchuk G.G., Bruskin A.B., Shimchuk Gr.G. Possibilities and prospects for creating PET centers in Russia based on generator radionuclides // Medical radiology and radiation safety. 2022. Vol. 67. No. 6. P. 62–66. DOI:10.33266/1024-6177-2022-67-6-62-66
4. Official website of JSC "D.V. Efremov Research Institute of Electrophysics" http://www.niiefa.spb.su/site/right/medicine/tomograph/efatom/?lang=ru

Система управления парниковыми выбросами на железнодорожном транспорте

Плешаков Станислав Михайлович
доцент кафедры строительных материалов и технологий Санкт-Петербургского государственного университета путей и сообщения императора Александра I

В октябре 2022 года Правительством Российской Федерации была принята стратегия низкоуглеродного развития экономики, направленная на реализацию правовых, организационных, экономических, технических и иных мер по снижению выбросов парниковых газов. Железнодорожный транспорт вносит существенный вклад в формирование парникового эффекта и в соответствии со стратегией требует формирования эффективной системы управления парниковыми газами. Особое внимание в статье уделено необходимости разработки методики оценки углекислого газа в рамках обязательной углеродной отчетности. Отмечается необходимость учета не только прямых выбросов Scope 1 и косвенных энергетических выбросов Scope 2, но и также иных косвенных выбросов Scope 3, что позволит более полно оценивать углеродный след товаров и продукции.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, парниковые газы, углеродный след, управление парниковыми выбросами, декарбонизация

Проблема изменения климата вследствие усиления парникового эффекта с каждым годом становится все более актуальной. Несмотря на мировые тенденции в области регулирования выбросов парниковых газов предполагается, что пик глобальной эмиссии парниковых газов до сих пор не пройден. В связи с этим, в зарубежных странах можно наблюдать ужесточение углеродной политики, в том числе и в транспортной сфере.

Россия также взяла на себя обязательства по сокращению выбросов парниковых газов. В 1997 году в рамках Киотского протокола Российская Федерация обязалась до 2008-2012 года снизить выбросы углекислого газа до уровня 1990 года и успешно достигла поставленной цели. В 2009 году в Копенгагене было принято обязательство удерживать эмиссию на уровне не выше 75% от уровня 1990 года до 2020 года, что также было выполнено. В рамках Парижского соглашения в 2015 году эмиссия выбросов парниковых газов в России должна составить 70-75% до 2030 года [1].

Помимо обязательств по международным соглашениям, в России развивается нормативно-правовая база перехода к низкоуглеродной экономике. Так в октябре 2021 года была принята «Стратегия социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года», в рамках которой планируется снизить чистые выбросы парниковых газов на 80% к уровню 1990 года. В целом предполагается, что в случае интенсивного сценария развития экономики, возможно достижение углеродной нейтральности к 2060 году [2].

Учитывая, что транспортная отрасль является существенным источников выбросов углекислого газа, она требует также серьезных структурных изменений и модернизации. В рамках стратегии выделяют следующие приоритетные направления, которые позволят существенно снизить негативные выбросы:

- проведение масштабной электрификации транспорта, а также переход на безуглеродные или низкоуглеродные виды топлива. В приоритете развитие газифицированного и водородного транспорта;
- структурные преобразования в грузо- и пассажирообороте в сторону менее углеродоемких видов транспорта. Большое внимание здесь следует уделить железнодорожным перевозкам как наиболее экологичным;
- развитие транспортной системы, направленной на обеспечение доступности газомоторной и электрозарядной инфраструктуры;
- проведение организационно-управленческих мероприятий, направленных на оптимизацию логистических цепочек, транспортных потоков, повышения пропускной способности и т.д.;
- применение современных цифровых технологий и интеллектуальных систем для контроля, мониторинг и позиционирования транспорта.

Несмотря на то, что железнодорожный транспорт считается наиболее энергоэффективным по сравнению с другими видами транспорта и производит меньше негативного воздействия в расчете на пассажира или тонну перевозимого товара, железнодорожные перевозки вносят существенный вклад в суммарный объем выбросов парниковых газов. Кроме того в соответствии с постановлением Правительства РФ от 14.03.2022 № 355 железнодорожный транспорт относится к регулируемой отрасли, для которой с 2023 года обязательна углеродная отчетность. В связи с этим крайне важно выстроить эффективную систему управления парниковыми выбросами для предприятий данной отрасли.

В соответствии с данными представленными ОАО «РЖД», ежегодный суммарный объем выбросов углекислого газа от деятельности компании составляет примерно 37 млн. т CO_2, что в свою очередь составляет в среднем 16% от всех выбросов парниковых газов от транспортного сектора. На рисунке 1 представлена динамика изменения объема выбросов углекислого газа ОАО «РЖД» с 2019 года по 2023 год.

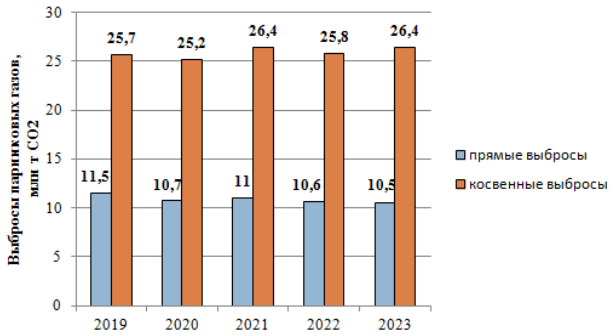


Рисунок 1 . Выбросы парниковых газов от ОАО «РЖД» в период 2019-2023 гг., млн. т CO_2 [3]

В ходе производственных процессов выделяются прямые выбросы парниковых газов, которые в соответствии с терминологией GHG Protocol Corporate Standard относятся к Scope 1. В первую очередь следует отметить, что основным источником прямых выбросов углекислого газа являются тепловозы, которые используют дизельное топливо. Вторым крупным источником прямых выбросов является стационарное сжигание углеводородного топлива, прежде всего в собственных котельных железнодорожных компаний. В мировой практике наблюдается тенденция по электрификации железнодорожного транспорта, позволяющая снизить антропогенную нагрузку на окружающую среду. Однако такой подход хоть и приводит к снижению прямых выбросов парниковых газов, но может увеличить косвенные выбросы, которые образуются при потреблении электрической и тепловой энергии, приобретаемой у сторонних энергоснабжающих организаций (Scope 2) [4,5].

Также следует отметить, что протокол Greenhouse Gas Protocol выделяет косвенные выбросы Scope 3, связанных с приобретением строительных материалов, подвижного состава и комплектующих у поставщиков, а также перевозке сотрудников и др.

В настоящий момент Минприродой разработаны методические указания N 371 от 27 мая 2022 года по расчету прямых выбросов парниковых газов Scope 1 и косвенных выбросов Scope 2, в основе которых лежат данные о фактическом расходе топлива и его характеристиках [6]. При этом расчет косвенных выбросов Scope 3 в российском законодательстве не регламентирован, но в основе применяемых методик расчета могут лежать методические указания Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК).

Разработка комплексной методики количественного определения объемов выбросов парниковых газов, которая учитывала бы специфику железнодорожного транспорта, крайне важное направление в формировании системы управления выбросами на предприятии, представленной на рисунке 2.



Рисунок 2 Система управления парниковыми выбросами на железнодорожном предприятии

Точный расчет объемов углекислого газа является важной задачей для функционирования эффективной системы управления парниковыми выбросами и лежит в основе инвентаризации источников выбросов и оценке степени их негативного влияния. В ходе инвентаризации составляется подробный список всех источников парниковых газов, дается количественная оценка объемов выбросов углекислого газа от каждого источника и его технические характеристики. На основании этих данных можно выделить проблемные зоны, оценить соответствие производственных процессов наилучшим доступным технологиям, возможность реализации современных подходов в области повышения энергоэффективности и энергосбережения, направления для реализации инновационных проектов [7].

В настоящий момент, среди крупных инновационных проектов на железной дороге, направленных на снижение выбросов парниковых газов, можно выделить:

1. В области тяговой энергетики:
- масштабная электрификация участков железных дорог;
- переход на природный газ для автономных локомотивов;
- создание опытных пассажирских поездов на водородных топливных элементах;

2. В области нетяговой энергетики:
- закрытие мазутных и угольных котельных с переводом на более экологичные источники энергии;
- расширение использования возобновляемых источников энергии [3].

Помимо разработки и развития масштабных инвестиционных проектов, в рамках программы по снижению выбросов углекислого газа могут реализоваться организационные, технологические, природоохранные мероприятия, в том числе ресурсосберегающие и мероприятия по повышению энергоэффективности. Для отбора приоритетных направлений должна быть сформирована система ключевых показателей, которые позволят оценить финансовые, экологические, энергетические и иные эффекты, представленные в таблице 1, и выбрать наиболее эффективные мероприятия. Это позволит сформировать комплексную эффективную программу по борьбе с негативными выбросами.

Таблица 1
Эффекты в железнодорожной отрасли от реализации мероприятий по снижению парниковых газов [9]

Вид эффекта	Составляющая эффекта
Энергетический эффект	- снижение углеродоемкости железнодорожных перевозок; - повышение энергоэффективности объектов теплогенерации; -повышение экономичности потребления топливно-энергетических ресурсов в стационарной энергетике; - снижение потерь электроэнергии и повышение эффективности электросетевого комплекса; - увеличение доли возобновляемых источников энергии в топливно-энергетическом балансе.
Финансовый эффект	- сокращение доли энергетических затрат в себестоимости железнодорожных перевозок; - снижение платежей за энергоресурсы; - сокращение издержек вследствие снижения потерь энергоресурсов; - повышение финансовых результатов вследствие улучшения показателей использования локомотивного парка и совершенствования технологии управления движением поездов.
Экологический эффект	- сокращение выбросов парниковых газов вследствие экономии и рационального использования топливно-энергетических ресурсов; - снижение негативной антропогенной нагрузки.
Социальный эффект	- повышение ответственности за эффективное использование ресурсов; - развитие корпоративной культуры и системы мотивации.

Эффективное внедрение отобранных мероприятий должно включать также обучение и повышение уровня квалификации и компетенций сотрудников компании по вопросам экологической безопасности и охраны окружающей среды, а также развитие системы отраслевых и корпоративных технических стандартов, регламентов, положений и методик, содержащих обязательные требования экологической безопасности.

В рамках формирования мониторинга могут применяться современные цифровые технологии на базе автоматизированных информационных систем, повышающие эффективность управления негативными выбросами. Такая система включает в себя следующие элементы:

- создание цифровой карты объектов;
- визуализация источников выбросов на цифровой карте;
- паспортизация источников выбросов;
- автоматический сбор данных;
- система оповещения;
- анализ данных и формирование отчетности [8,10].

Применение интеллектуальных систем позволит получать объективную информацию о выбросах парниковых газов, верифицировать полученные данные, формировать и предоставлять отчетность. Полученная информация может быть использована для разработки и реализации корпоративной стратегии низкоуглеродного развития, корректировки технологических режимов работы технических средств и объектов теплогенерации, повышения энергоэффективности перевозочной деятельности и в других направлениях.

Таким образом, реализация государственной стратегии низкоуглеродного развития в железнодорожной отрасли требует внедрения системы управления парниковыми выбросами, которая позволит более эффективно вести природоохранную деятельность и выработать стратегию по снижению выбросов парниковых газов. Особое внимание следует уделить разработке методики расчета выбросов углекислого газа с учетом специфики железнодорожных перевозок и рассмотреть возможность оценки косвенных выбросов Scope 3.

Литература

1. Башмаков И.А. Углеродная нейтральность в России: траектории до 2060 года / И.А.Башмаков, В. Башмаков, И. Борисов и другие / Центр энергоэффективности – XXI век. - Москва. - 2022 г. – с.39
2. Распоряжение Правительства Российской Федерации № 3052-р от 29 октября 2021 г. «Стратегия социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года» [электронный ресурс] – URL: http://static.government.ru/media/files/ADKkCzp3fWO32e2yA0BhtIpyzWfHaiUa.pdf (дата обращения: 2.02.2025г).
3. Отчет ОАО РЖД об устойчивом развитии за 2023 г [электронный ресурс] – URL: https://company.rzd.ru/ru/9386/page/103290?id=17643 (дата обращения: 2.02.2025г).
4. Уланов А.А., Лыкова М.П. Проблема углеродного следа в мире и его сокращение на железной дороге // Мир науки и мысли. The World of Science and Ideas. - 2023. - №1. – с. 156-161.
5. Greenhouse Gas Protocol [электронный ресурс] – URL: https://ghgprotocol.org/ (дата обращения: 12.02.2025г).
6. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 27 мая 2022 г. N 371 "Об утверждении методик количественного определения объемов выбросов парниковых газов и поглощений парниковых газов" [электронный ресурс] – URL: https://base.garant.ru/405077467/#block_1000 (дата обращения: 14.02.2025г).
7. Брижанин В.В., Филиппова Р.В., Киселева С.П., Остах С.В. Перспективы углеродного регулирования в России и повышение ответственности и вовлеченности предприятий в деятельность по сокращению выбросов парниковых газов // Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова. – 2023. - №2 – с.130-142.
8. Федосеева Т.А. Методы мониторинга парниковых газов // Инновации и инвестиции. - 2023. - №5. – с. 456-462.
9. Управление выбросами парниковых газов // Цифровая энергетика [электронный ресурс] – URL: https://www.digital-energy.ru/wp-content/uploads/2021/07/.pdf (дата обращения: 12.02.2025г).
10. Урванцева И. Цифровизация расчётов выбросов парниковых газов // Вести в электроэнергетике. – 2021 - № 2 (112). – С. 56-61.

Greenhouse Emission Management System in Rail Transport

Pleshakov S.M.

St. Petersburg State University of Railways and Communications of Emperor Alexander I

In October 2022, the Government of the Russian Federation adopted a low-carbon economic development strategy aimed at implementing legal, organizational, economic, technical and other measures to reduce greenhouse gas emissions. Rail transport makes a significant contribution to the formation of the greenhouse effect and, in accordance with the strategy, requires the formation of an effective greenhouse gas management system. Particular attention is paid to the development of a methodology for assessing carbon dioxide within the framework of mandatory carbon reporting. It is noted that it is necessary to take into account not only direct emissions of Scope 1 and indirect energy emissions of Scope 2, but also other indirect emissions of Scope 3, which will allow a more complete assessment of the carbon footprint of goods and products.

Keywords: rail transport, greenhouse gases, carbon footprint, greenhouse emission management, decarbonization

References

1. Bashmakov I.A. Carbon Neutrality in Russia: Trajectories until 2060 / I.A. Bashmakov, V. Bashmakov, I. Borisov and others / Energy Efficiency Center - XXI century. - Moscow. - 2022. - p.39
2. Order of the Government of the Russian Federation No. 3052-r of October 29, 2021 "Strategy for the Socioeconomic Development of the Russian Federation with Low Greenhouse Gas Emissions until 2050" [electronic resource] - URL: http://static.government.ru/media/files/ADKkCzp3fWO32e2yA0BhtIpyzWfHaiUa.pdf (date of access: 02.02.2025).
3. Russian Railways Sustainable Development Report for 2023 [electronic resource] - URL: https://company.rzd.ru/ru/9386/page/103290?id=17643 (accessed: 02.02.2025).
4. Ulanov A.A., Lykova M.P. The problem of carbon footprint in the world and its reduction on the railway // The World of Science and Ideas. - 2023. - No. 1. - pp. 156-161.
5. Greenhouse Gas Protocol [electronic resource] - URL: https://ghgprotocol.org/ (accessed: 12.02.2025).
6. Order of the Ministry of Natural Resources and Environment of the Russian Federation of May 27, 2022 N 371 "On Approval of Methods for Quantitative Determination of Greenhouse Gas Emissions and Greenhouse Gas Absorption" [electronic resource] - URL: https://base.garant.ru/405077467/#block_1000 (date accessed: 02/14/2025).
7. Brizhanin V.V., Filippova R.V., Kiseleva S.P., Ostakh S.V. Prospects for Carbon Regulation in Russia and Increasing Responsibility and Involvement of Enterprises in Activities to Reduce Greenhouse Gas Emissions // Bulletin of the Plekhanov Russian University of Economics. - 2023. - No. 2 - pp. 130-142.
8. Fedoseeva T.A. Greenhouse Gas Monitoring Methods // Innovations and Investments. - 2023. - No. 5. - p. 456-462.
9. Greenhouse Gas Emissions Management // Digital Energy [electronic resource] - URL: https://www.digital-energy.ru/wp-content/uploads/2021/07/.pdf (accessed: 12.02.2025).
10. Urvantseva I. Digitalization of Greenhouse Gas Emissions Calculations // News in the Electric Power Industry. - 2021 - No. 2 (112). - P. 56-61.

Автоматизация медицинских процессов с помощью технологий искусственного интеллекта

Рябова Ольга Владимировна
старший преподаватель кафедры бизнес-информатики, Финансовый университет при Правительстве РФ, olvryabova@fa.ru

Ярдухина Дарья Владимировна
студент факультета информационных технологий и анализа больших данных, Финансовый университет при Правительстве РФ, 220796@edu.fa.ru

Чуракова Мария Юрьевна
студент факультета информационных технологий и анализа больших данных, Финансовый университет при Правительстве РФ, 221349@edu.fa.ru

Мотина Элина Ивановна
студент факультета информационных технологий и анализа больших данных, Финансовый университет при Правительстве РФ, 220795@edu.fa.ru

Современная медицина сталкивается с множеством вызовов, включая рост объема данных, нехватку медицинских кадров и необходимость повышения качества диагностики и лечении больных. Внедрение технологий искусственного интеллекта (далее ИИ) предлагает новые подходы к решению данных проблем, автоматизируя рутинные задачи, повышая точность диагностики и оптимизирует управление ресурсами больницы или клиники.
Ключевые слова: искусственный интеллект, информационные технологии, медицина, автоматизация, телемедицина.

Современные технологии значительно изменили подход к медицинским процессам, приводя к их автоматизации. Этот процесс охватывает различные аспекты здравоохранения, включая хирургические операции, административные задачи и взаимодействие с пациентами. В результате, автоматизация медицинских процессов улучшает качество обслуживания, ускоряет диагностику и лечение, а также снижает нагрузку на медицинский персонал.

Рассмотрим наиболее популярные направления автоматизации медицинских процессов с помощью технологий ИИ:

1. Диагностика заболеваний

Развитие моделей и сценариев ИИ, которые основан на машинном обучении и нейросетях, позволяют анализировать, например, медицинские изображения такие как: рентгеновские снимки, снимки компьютерной томограммы, снимки магнито-резонансной томограммы, а также помогают получить результаты лабораторных исследований и электронно-медицинские записи.

Например, существуют системы компьютерного зрения для выявления онкологических заболеваний, таких как рак молочной железы и легких. А также есть автоматизированный анализ электрокардиограмм для диагностики аритмий.

2. Персонализированная медицина

Технологии ИИ активно внедряются для того чтобы спрогнозировать реакции пациентов на назначенное лечение, подбора индивидуальных терапевтических назначений, а также для оптимальных назначений дозировок лекарственных препаратов.

3. Роботизированная хирургия

Современные хирургические системы, такие как Da Vinci, пример использования этой технологии обозначен ниже в статье, позволяют выполнять высокоточные операции с минимальным вмешательством в организм пациента. Разработка отечественных аналогов ведётся и в Российской Федерации, например, проект Робот-ассистент “Аватар” для микрохирургии.

4. Виртуальные медицинские помощники и телемедицина

Внедрение ИИ-ассистентов для автоматизации консультаций, напоминаний о приеме лекарств, мониторинга состояния пациентов. Например,

- Чат-боты и голосовые помощники для первичной диагностики и дифференцирования по специалистам
- Телемедицинские платформ с интеллектуальнм анализом жалоб пациента (например, российский сервис Doc+)

Рассмотрим три ключевых направления в этой области: роботизированные хирурги и системы поддержки врачебных решений, автоматизация административных задач, а также чат-боты и виртуальные помощники.

Роботизированные системы и системы поддержки принятия решений (СППР) в медицине позволяют улучшить точность и минимизировать риски в хирургии, а также помогают врачам принимать более обоснованные решения на основе данных.

Одним из самых известных примеров роботизированной хирургии является система Da Vinci (см. рисунок 1), разработанная компанией Intuitive Surgical.

Эта система позволяет проводить операции с минимальными разрезами, что снижает риск инфекции и сокращает время восстановления пациентов. Роботизированные хирурги управляются руками хирурга, но инструменты могут выполнять действия с высокой точностью, что невозможно при обычной операции. Система Da Vinci используется для проведения различных операций, включая удаление опухолей, хирургические вмешательства в области урологии и гинекологии.



Рисунок 1 – Система Da Vinci 5
Источник: htt□s://www.intuitive.com/en-us/□roducts-and-services/da-vinci

Системы СППР помогают врачам принимать решения, анализируя большие объемы медицинских данных. Один из ярких примеров – система IBM Watson for Oncology. Это искусственный интеллект, который анализирует медицинскую информацию о пациенте, учитывает последние исследования и литературу, а затем предлагает возможные методы лечения. IBM Watson используется в медицинских учреждениях по всему миру, включая США, Индийскую Республику и некоторые клиники в Европе.

IBM Watson for Oncology - это программное обеспечение как услуга (SaaS), которое предоставляет расширенные возможности для анализа значения и контекста структурированных и неструктурированных данных в клинических заметках и отчетах, легко усваивая ключевую информацию о пациентах, написанную простым английским языком. Объединяя данные из истории болезни пациента с клиническим опытом Memorial Sloan Kettering, внешними исследованиями и данными, Watson for Oncology определяет и ранжирует потенциальные планы и варианты лечения.

Кроме того, Watson for Oncology предоставляет убедительные доказательства для каждого варианта, опираясь на впечатляющий массив информации, в том числе на литературу и обоснования, подготовленные Memorial Sloan-Kettering (MSK), а также почти на 15 миллионов страниц текста. Для ознакомления Watson for Oncology также предоставляет подтверждающие данные в виде информации о способах применения, а также предупреждений и токсичности каждого лекарственного средства.

Возможности Watson for Oncology:

- Анализирует данные о пациентах в сопоставлении с тысячами исторических случаев и информацией, полученной в ходе тысяч часов, проведенных доктором медицинских наук Слоан Кеттеринг и аналитиками Memorial Sloan Kettering.
- Предлагает варианты лечения, которые помогают онкологам получать информацию, подкрепленную литературой, подготовленной MSK, и сотнями журналов
- Развивается в соответствии с быстро меняющейся областью онкологии благодаря периодическому обучению в MSK
- Поддерживает одно или несколько направлений терапии и видов лечения следующих заболеваний: рак молочной железы, легких, толстой кишки, прямой кишки, желудка и шейки матки.

Пожалуй, одним из самых громких достижений в области автоматизации медицины является внедрение систем для автоматизации административных процессов, которые включают в себя обработку и хранение медицинских карт, запись на прием, управление данными пациентов и другие рутинные задачи. Автоматизация этих процессов позволяет медицинскому персоналу сосредоточиться на более важных аспектах своей работы.

В зарубежных странах используются более усовершенствованные системы. Например, система Epic Systems является одной из ведущих в США она позволяет не только хранить медицинские записи, но и координировать работу медицинских специалистов, обеспечивать запись на прием, а также управлять страховыми выплатами и финансами. Epic активно используется в крупнейших медицинских учреждениях США, таких как Mayo Clinic и Cleveland Clinic.

Виртуальные помощники и чат-боты становятся неотъемлемой частью взаимодействия между медицинскими учреждениями и пациентами. Эти системы отвечают на вопросы пациентов, напоминают о приемах лекарств, записывают на прием пациентов и дают рекомендации по профилактике заболеваний.

Babylon Health - одна из самых известных платформ в области здравоохранения, которая предлагает виртуальные консультации и использование чат-ботов для диагностики. Чат-бот анализирует симптомы пациента, используя алгоритмы ИИ, и выдает рекомендации. При необходимости система перенаправляет пациента к врачу. Babylon Health активно используется в Великобритании и некоторых странах Африки и Азии, где доступ к традиционным медицинским услугам ограничен.

Babylon Health был первым поставщиком медицинских услуг в области цифровых технологий, который объединил платформу на базе искусственного интеллекта с виртуальными клиническими операциями для пациентов. Пациенты связаны с медицинскими работниками через Интернет и мобильное приложение.

Бизнес-модель подписки компании на частные медицинские услуги была запущена в Великобритании в 2013 году, а позже распространилась на международном уровне в 17 странах, включая Камбоджу, Гонконг, Индию, Индонезию, Лаос, Малайзию, Филиппины, Руанду, Сингапур, Тайвань, Таиланд, Соединенные Штаты и Вьетнам. В 2019 году компания охватила более 20 миллионов человек и предоставляла более 5000 консультаций в день.

Далее приведен опыт Российской Федерации в области автоматизации медицинских процессов с помощью технологий искусственного интеллекта.

В рамках Национальной стратегии развития ИИ в России реализуются проекты по цифровизации здравоохранения. Так, с 019 года в рамках программы “Цифровая экономика” разрабатываются алгоритмы диагностики заболеваний по медицинским изображениям.

В Российской Федерации также развивается роботизированная хирургия. В 2019 году в городской клинической больнице №1 Москвы был установлен роботизированный хирургический комплекс. Система применяется для операций в области урологии, гинекологии и онкологии. Это позволяет врачам проводить высокоточные вмешательства с минимальными повреждениями тканей и более быстрым восстановлением пациентов [3].

В России в последние годы активно внедряются электронные медицинские карты (ЭМК) и автоматизированные системы управления данными. Электронная медицинская карта (EHR) – это цифровой аналог традиционной бумажной карты пациента, который содержит всю необходимую информацию о его здоровье, анамнезе заболеваний, лечении, анализах и медицинских процедурах. ЭМК является важным элементом цифровой трансформации здравоохранения [4].

Например, с 2019 года в Москве действует проект “Электронная медицинская карта москвича”, доступный пациентам через портал городских услуг mos.ru.

Примером может служить система "Государственная информационная система здравоохранения" (ГИСЗ), которая используется для регистрации пациентов, обработки медицинской информации и анализа статистики. С помощью ГИСЗ появляется возможность эффективно управлять записями пациентов, обмениваться данными между медицинскими учреждениями и контролировать сроки выдачи рецептов [5].

Несколько российских компаний и научных центров активно разрабатывают решения в виде стартапов на основее технологий ИИ:

1. SberMedAI – платформа для анализа медицинских изображений с применением глубокого обучения
2. Botkin.AI – система раннего выяления онкологических заболеваний
3. Celsus – анализ снимков комьютерной томографии.

Автоматизация медицинских процессов открывает новые горизонты для здравоохранения. Роботизированные хирурги и системы поддержки врачебных решений повышают точность и безопасность операций. Автоматизация административных задач помогает оптимизировать процессы в клиниках и снизить нагрузку на персонал. Чатботы и виртуальные помощники создают более удобный и быстрый доступ к медицинским услугам. В России и за рубежом уже существует множество успешных примеров внедрения технологий, которые положительно складываются на качестве медицинской помощи и эффективности работы медицинских учреждений.

Инновационные технологии на основе ИИ способствуют улучшению эффективности работы медицинских учреждений, снижению нагрузки на врачей и увеличению доступности медицинской помощи для пациентов.

Одним из ключевых направлений развития является повышение точности диагностики. Анализ больших объемов медицинских данных, в том числе изображений, лабораторных исследований и генетических сведений, позволяет выявлять заболевания на ранних стадиях, когда их лечение наиболее эффективно. Благодаря алгоритмам машинного обучения врач получает возможность быстрее и точнее интерпретировать данные, минимизируя вероятность диагностических ошибок.

Еще одно важное преимущество – развитие персонализированной медицины. Системы ИИ способны анализировать индивидуальные особенности пациента, включая его генетический профиль, образ жизни и медицинскую историю, предлагая персонализированные схемы лечения. Это особенно актуально в онкологии, кардиологии и эндокринологии, где стандартные методы лечения не всегда дают желаемый результат.

Телемедицина и удаленный мониторинг пациентов – еще одна важная область применения ИИ. Умные носимые устройства, оснащенные сенсорами, позволяют контролировать физиологические показатели пациентов в реальном времени. Анализируя эти данные, алгоритмы могут предсказать ухудшение состояния и заранее предупредить врача о необходимости вмешательства. Это особенно важно для пациентов с хроническими заболеваниями и пожилых людей.

Дополнительные перспективы открывает использование ИИ в разработке новых лекарств. Современные алгоритмы помогают анализировать молекулярные структуры, прогнозировать эффективность препаратов и ускорять процесс клинических испытаний, что может сократить время выхода новых лекарств на рынок.

Литература

1. Intuitive da Vinci : Сайт: заглавие с экрана: https://www.intuitive.com/en-us/products-and-services/da-vinci(Дата обращения 16.02.2025 г.)
2. Взлеты и падения Babylon Health или история о том, как важно не спекулировать в сфере цифрового здравоохранения: Сайт: заглавие с экрана: https://webiomed.ru/blog/vzlety-i-padeniia-babylon-health/ (Дата обращения 16.02.2025 г.)
3. Минимум травм и с помощью роботов. В Москве проводят новые операции: Сайт: заглавие с экрана: https://aif.ru/moscow/minimum_travm_i_s_pomoshchyu_robotov_v_moskve_provodyat_novye_operacii (Дата обращения 18.02.2025 г.)
4. Electronic health record Сайт: заглавие с экрана: https://en.wikipedia.org/wiki/Electronic_health_record (Дата обращения 16.02.2025 г.)
5. Росздравнадзор сообщил о тысячах отказах частных клиник вносить сведения в ЕГИСЗ: Сайт: заглавие с экрана: https://zdrav.expert/index.php/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82:%D0%95%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B3%D0%BE%D1%81%D1%83%D0%B4%D0%B0%D1%80%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B8%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%B7%D0%B4%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BE%D0%BE%D1%85%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F_(%D0%95%D0%93%D0%98%D0%A1%D0%97) (Дата обращения 18.02.2025 г.)

Automation of medical processes using artificial intelligence technologies

Ryabova O.V., Yardukhina D.V., Churakova M.Yu., Motina E.I.
Financial University under the Government of the Russian Federation

Modern medicine faces many challenges, including the growing volume of data, the shortage of medical personnel and the need to improve the quality of diagnosis and treatment of patients. The introduction of artificial intelligence (AI) technologies offers new approaches to solving these problems, automating routine tasks, increasing diagnostic accuracy and optimizing the management of hospital or clinic resources.

Keywords: artificial intelligence, information technology, medicine, automation, telemedicine.

References

1. Intuitive da Vinci : Website: title from the screen: https://www.intuitive.com/en-us/products-and-services/da-vinci (Accessed 02/16/2025)
2. The ups and downs of Babylon Health or the story of how important it is not to speculate in the field of digital healthcare: Website: title from the screen: https://webiomed.ru/blog/vzlety-i-padeniia-babylon-health / (Date of application 02/16/2025)
3. Minimum injuries and with the help of robots. New operations are being carried out in Moscow: Website: title from the screen: https://aif.ru/moscow/minimum_travm_i_s_pomoshchyu_robotov_v_moskve_provodyat_novye_operacii (Accessed 02/18/2025)
4. Electronic health record Website: title from the screen: https://en.wikipedia.org/wiki/Electronic_health_record (Date of application 02/16/2025)
5. Roszdravnadzor reported thousands of refusals by private clinics to enter information into the EGISZ: Website: title from the screen: https://zdrav.expert/index.php/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82:%D0%95%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B3%D0%BE%D1%81%D1%83%D0%B4%D0

Роль мобильных приложений в реабилитации пациентов

Торосян Тигран Леонович
менеджер по интернет-продвижению, ООО «Майоли Фарма», tigrantorosyan@yahoo.com

Данная статья исследует роль мобильных приложений в реабилитации пациентов и возможном управлении пациентопотоком, фокусируясь на их применении в сфере психического здоровья и восстановления после инсульта. Рассматриваются преимущества использования мобильных технологий, включая круглосуточную доступность, географическую независимость и возможность удаленного мониторинга, а также подсказки по дальнейшим шагам после выписки из стационара. Анализируется рост рынка приложений для здравоохранения и обсуждаются вызовы, связанные с их внедрением. Статья также освещает последние разработки в области реабилитационных робототехнических систем и неинвазивных методов мониторинга психических состояний.

Ключевые слова: мобильные приложения, реабилитация, психическое здоровье, инсульт, телемедицина, цифровое здравоохранение, робототехника в медицине, неинвазивный мониторинг.

Большинство пациентов перенесших инсульт после выписки из сосудистого центра должны попадать на второй этап реабилитации, либо отправляться по маршрутизации в поликлинку. Каждый из таких пациентов должен встать на диспансерный учет. Однако, сложившаяся ситуация в России говорит о ситуации, когда более 60% пациентов просто теряются. Цифровые решения могут помочь исправить сложившуюся тенденцию, подсказывая пациенту его дальнейшие шаги. Шаг за шагом сопровождая пациента на всё его пути восстановления. Но без самого пациента этого добиться не получиться. У пациентов, перенесших инсульт часто развиваются депрессивные состояния и появляются психологические расстройства. Цифровая революция в сфере психического здоровья открывает новые горизонты для оказания психологической помощи и поддержки. Мобильные приложения становятся ключевым инструментом в трансформации традиционных подходов к диагностике, лечению и профилактике психических расстройств. Эти инновационные программные решения, разработанные специально для смартфонов и планшетов, предлагают широкий спектр услуг – от средств самопомощи и саморегуляции до платформ для дистанционного взаимодействия с профессиональными психологами и психиатрами. Преимущества мобильных приложений для психического здоровья очевидны. Круглосуточная доступность позволяет пользователям обращаться к ресурсам в любое время суток, что особенно важно в кризисных ситуациях. Географическая независимость делает психологическую поддержку доступной даже в отдаленных районах, ограничиваясь лишь наличием интернет-соединения. Оперативность получения помощи без необходимости ожидания приема у специалиста значительно повышает эффективность вмешательства. Экономическая доступность многих приложений, предоставляемых бесплатно или по низкой стоимости, открывает доступ к помощи для широких слоев населения. Возможность сохранения анонимности особенно важна для пользователей, опасающихся стигматизации [1].

Современные исследования в области цифровой психологии демонстрируют значительный потенциал мобильных приложений в преодолении традиционных барьеров доступа к психологической помощи. Одним из ключевых преимуществ этих технологий является их беспрецедентная доступность, которая революционизирует способ получения психологической поддержки. В отличие от традиционных форм терапии, мобильные приложения не ограничены временем работы клиник или расписанием специалистов. Это особенно важно в контексте острых состояний, когда немедленная поддержка может иметь решающее значение. Круглосуточный доступ к терапевтическим ресурсам позволяет пользователям получать помощь в момент наибольшей потребности, что потенциально может предотвратить эскалацию симптомов и развитие более серьезных расстройств [2].

Гибкость мобильных приложений также играет ключевую роль в их эффективности. Они способны адаптироваться к индивидуальным потребностям и предпочтениям пользователей, предлагая различные форматы взаимодействия - от полностью самостоятельной работы до интегрированной поддержки специалистов. Эта многосторонность позволяет преодолевать не только организационные, но и социальные, и личностные барьеры, часто препятствующие получению традиционной помощи.

Особенно перспективными представляются приложения, основанные на научно доказанных методах. Они предоставляют пользователям выбор между самостоятельным использованием, удаленной поддержкой специалиста через приложение или интеграцией с очными терапевтическими сессиями. Такой подход обеспечивает непрерывность терапевтического процесса и потенциально повышает его эффективность [4].

Однако, несмотря на очевидные преимущества, важно подчеркнуть, что мобильные приложения не должны рассматриваться как полная замена профессиональной помощи, особенно в случаях тяжелых расстройств и инвалидизации. Скорее, они представляют собой ценное дополнение к существующим методам лечения, расширяя возможно-

сти для профилактики, ранней интервенции и поддержки между терапевтическими сессиями. Особое внимание следует уделить этическим аспектам использования таких технологий, включая вопросы конфиденциальности данных и ответственности за предоставляемые рекомендации.

Анализ многочисленных клинических исследований и метаанализов показывает, что использование специализированных приложений может значительно улучшить терапевтические результаты, особенно в отношении расстройств настроения и аффективных состояний [5].

Длительность использования приложений также играет существенную роль в достижении положительных результатов. Исследования показывают, что даже трехнедельный курс применения специализированных приложений может привести к заметному снижению уровня стресса и улучшению навыков совладания с трудными жизненными ситуациями. Это свидетельствует о быстром терапевтическом эффекте и потенциале мобильных технологий для краткосрочных интервенций. Механизм действия мобильных приложений в контексте психического здоровья и восстановления после инсульта может быть объяснен их способностью обеспечивать регулярную практику новых адаптивных навыков, физических упражнений. Предоставляя пользователям инструменты для ежедневного применения техник когнитивно-поведенческой терапии, медитации, управления стрессом и других терапевтических методик, приложения способствуют закреплению позитивных изменений в поведении и мышлении. Это, в свою очередь, усиливает общую эффективность лечения, дополняя традиционные терапевтические подходы [6].

Рынок приложений для здоровья демонстрирует стремительный рост. Исследования показывают, что за короткий период с 2016 по 2018 год количество таких приложений утроилось, а современный каталог насчитывает десятки тысяч наименований. Это явное свидетельство растущего спроса и признания эффективности цифровых решений в данной сфере. Будущее цифрового здоровья лежит в плоскости дальнейшей персонализации реабилитационных подходов на основе анализа больших данных. Ожидается интеграция приложений с носимыми устройствами для мониторинга физиологических показателей, а также развитие предиктивных моделей для раннего выявления рисков психических расстройств [7].

Роль мобильных приложений в реабилитации пациентов с инсультом становится все более значимой, открывая новые перспективы в восстановлении и поддержании здоровья. Эти приложения предоставляют уникальные возможности для непрерывной реабилитации в домашних условиях, что особенно важно для пациентов с ограниченной мобильностью или живущих в отдаленных районах. Мобильные приложения для реабилитации после инсульта обычно включают в себя комплекс упражнений для восстановления двигательных функций, речи и когнитивных способностей. Они могут предлагать персонализированные программы тренировок, адаптированные к индивидуальным потребностям и прогрессу каждого пациента. Интерактивные элементы, такие как игры и задания, повышают мотивацию пациентов к регулярным занятиям [8].

Важной особенностью этих приложений является возможность удаленного мониторинга прогресса пациента лечащим врачом. Это позволяет своевременно корректировать программу реабилитации и обеспечивает более эффективное взаимодействие между пациентом и медицинским персоналом. Кроме того, многие приложения предоставляют образовательные материалы о инсульте и его последствиях, помогая пациентам и их близким лучше понимать процесс восстановления. Использование мобильных приложений в реабилитации после инсульта также способствует повышению самостоятельности пациентов и их уверенности в собственных силах. Возможность отслеживать свой прогресс и получать обратную связь в реальном времени мотивирует пациентов к более активному участию в процессе реабилитации [9].

Несмотря на очевидные преимущества, внедрение мобильных приложений в реабилитационную практику сталкивается с определенными вызовами. Среди них – необходимость обеспечения доступности технологий для пожилых пациентов, создание интуитивно понятных интерфейсов, а также гарантия точности и безопасности предоставляемых упражнений и рекомендаций. В целом, мобильные приложения для реабилитации пациентов с инсультом представляют собой перспективное направление в современной медицине. Они не только дополняют традиционные методы реабилитации, но и открывают новые возможности для непрерывного, персонализированного и доступного восстановления, что в конечном итоге может значительно улучшить качество жизни пациентов после инсульта [10].

Современные исследования в области цифровой психологии демонстрируют, что эффективность мобильных приложений для психического здоровья во многом зависит от уровня вовлеченности пользователей. Для решения этой проблемы разрабатываются инновационные подходы, основанные на принципах интерактивности, геймификации и социальной интеграции. Интерактивные элементы играют ключевую роль в повышении вовлеченности пользователей. Они трансформируют пассивное потребление информации в активное участие, что особенно важно в контексте психологической помощи. Например, внедрение динамических оценочных инструментов, таких как адаптивные опросники или интерактивные дневники настроения, позволяет пользователям не только отслеживать свое состояние, но и получать персонализированную обратную связь. Это создает ощущение диалога с приложением, повышая мотивацию к регулярному использованию [11].

Геймификация представляет собой другой мощный инструмент повышения вовлеченности. Применение игровых механик в неигровом контексте психологической помощи может значительно повысить привлекательность приложений для пользователей. Система достижений, виртуальные награды за выполнение терапевтических заданий, соревновательные элементы между пользователями (с соблюдением этических норм) — все это способствует формированию устойчивых привычек использования приложения и выполнения рекомендаций.

Интеграция с социальными сетями открывает новые возможности для создания поддерживающих сообществ и обмена опытом между пользователями. Это может включать функции анонимных форумов, групп поддержки или возможность делиться своими достижениями в процессе терапии. Однако важно отметить, что такая интеграция должна осуществляться с особой осторожностью, учитывая конфиденциальность информации о психическом здоровье. Персонализация контента и рекомендаций на основе данных пользователя также значительно повышает релевантность и, следовательно, вовлеченность. Использование алгоритмов машинного обучения позволяет адаптировать содержание приложения к индивидуальным потребностям, предпочтениям и прогрессу каждого пользователя.

Важным аспектом повышения вовлеченности является создание ощущения прогресса и контроля над собственным психическим здоровьем. Визуализация результатов, графики изменения состояния, отчеты о достижениях — все это помогает пользователям видеть конкретные результаты своих усилий, что служит дополнительным мотивирующим фактором.

Использование техник поведенческой экономики, таких как напоминания, мягкие подталкивания и установление малых достижимых целей, также может значительно повысить регулярность использования приложения и выполнения терапевтических заданий.

Однако важно отметить, что при внедрении этих методов повышения вовлеченности необходимо соблюдать баланс между привлекательностью и терапевтической эффективностью. Чрезмерная геймификация или социализация могут отвлекать от основных целей психологической помощи или даже потенциально усугублять некоторые проблемы (например, у людей с аддиктивным поведением

Анализ научной литературы позволяет выделить несколько ключевых направлений исследований в области медицинской реабилитации. Д.А. Ейбауер (2022) [1] описывает разработку приложения для реабилитации пациентов после инсульта, что подчеркивает актуальность данного подхода в нейрореабилитации. Это согласуется с работой Л.А. Камышниковой и соавторов (2021) [5], которые рассматривают роботизированные устройства, включая мобильные приложения, в реабилитации постинсультных пациентов. Т.А. Чекалина и Т.В. Тумандеева (2019) [2] обсуждают широкие возможности мобильных технологий в различных сферах, включая здравоохранение. Их работа указывает на потенциал мобильных приложений в повышении доступности и эффективности реабилитационных программ.

О.Н. Владимирова (2020) [3] в своей диссертации рассматривает систему комплексной реабилитации инвалидов с ограничением мобильности, где мобильные приложения могут играть существенную роль в обеспечении непрерывности реабилитационного процесса. И.А. Жукова и соавторы (2021) представили мобильное приложение для реабилитации пациентов с эссенциальным тремором, что демонстрирует возможности применения подобных технологий в лечении специфических неврологических расстройств. С.Ж. Тлеубаев (2022) [6] исследует использование мобильных приложений для контроля психических обострений, расширяя сферу применения этих технологий на область психиатрической реабилитации.

Интеграция аппаратных и программных компонентов в современных реабилитационных робототехнических системах представляет собой ключевой фактор их эффективности. Глубокое понимание конструктивных особенностей и принципов работы таких комплексов является критически важным для оптимизации их функциональности и адаптации к специфическим потребностям пациентов с постинсультными нарушениями моторики верхних конечностей [7].

Разработка инновационных аппаратно-программных решений для реабилитации рук требует междисциплинарного подхода, объединяющего достижения в области робототехники, нейрофизиологии и компьютерных наук. Такой синтез позволяет создавать системы, способные не только обеспечивать механическую поддержку движений, но и адаптивно реагировать на прогресс пациента, модифицируя интенсивность и характер упражнений [5].

Важным аспектом является выбор оптимальных аппаратных компонентов, учитывающих эргономические особенности и биомеханику верхних конечностей. Это включает в себя разработку сенсорных систем для точной оценки движений, актуаторов с высокой степенью свободы и низким уровнем инерции, а также интерфейсов, обеспечивающих комфортное взаимодействие пациента с устройством. Программное обеспечение в таких комплексах играет роль "мозгового центра", координирующего работу всех компонентов и реализующего алгоритмы адаптивной реабилитации. Современные тенденции включают интеграцию элементов машинного обучения и искусственного интеллекта для персонализации терапевтических протоколов и прогнозирования результатов реабилитации.

В современной психиатрии наблюдается тенденция к разработке неинвазивных методов мониторинга состояния пациентов, особенно в условиях изоляции. Новое приложение для контроля психических обострений представляет собой перспективное решение, направленное на оптимизацию процесса наблюдения и анализа поведения пациентов с минимальным вмешательством в их повседневную жизнь [3].

Концепция данного приложения основана на принципе работы медицинских холтеров, успешно применяемых в кардиологии для длительного мониторинга сердечной деятельности. Адаптация этого подхода к сфере психиатрии открывает новые возможности для непрерывного сбора клинически значимых данных. Ключевой особенностью разработанного приложения является его способность идентифицировать и регистрировать эпизоды, когда пациент разговаривает без видимого собеседника. Это достигается путем комплексного анализа визуальной и аудиоинформации. Приложение использует технологию распознавания лиц для определения отсутствия собеседника, одновременно анализируя аудиопоток на предмет речевых паттернов. При выявлении такой ситуации происходит автоматическая запись разговора с последующей передачей данных специалисту для анализа.

Важным аспектом разработки является обеспечение конфиденциальности и защиты персональных данных пациентов. Приложение включает режим конфигурации, позволяющий настроить безопасную передачу данных непосредственно лечащему врачу. Простой интерфейс с единственной кнопкой запуска сервиса в основном режиме минимизирует риск случайной активации или деактивации системы пациентом [10].

Текущая версия приложения представляет собой прототип, и ее практическое применение в реальных условиях требует дальнейшей доработки. Перспективным направлением развития является интеграция системы в специально разработанный головной убор с встроенной камерой и микрофоном. Такое решение позволит обеспечить постоянный мониторинг без необходимости держать смартфон перед собой, что значительно повысит удобство использования и эффективность сбора данных.

Одним из примеров может быть создание единого мобильного приложения для пациентов перенесших инсульт, где вся информация о методах восстановления и реабилитации после инсульта в одном месте. Приложение позвонит создать индивидуальную программу восстановления на основе предварительного анкетирования по ШРМ. Будут видео- и печатные материалы с упражнениями для самостоятельных занятий, вестись дневник реабилитации, осуществляться контроль приёма лекарств, а трекер на базе искусственного интеллекта будет контролировать психологическое состояние пациента и контроль за выполнением положенных активностей. После инсульта восстановление играет решающую роль в возвращении к полноценной жизни. Создание подобного рода приложения должно осуществляться совместно с врачами из различных областей, чтобы предоставить специализированную информацию и поддержку на каждом этапе пути к выздоровлению. Это длительный процесс, требующий терпения и упорства.

Заключение

Таким образом, мобильные приложения демонстрируют значительный потенциал в трансформации реабилитационных процессов и маршрутизации пациентов, особенно в сферах психического здоровья и постинсультной реабилитации. Они обеспечивают непрерывность ухода, персонализированный подход и повышают вовлеченность пациентов и их родственников. Несмотря на существующие вызовы, такие как необходимость адаптации для пожилых пользователей и обеспечение безопасности данных, мобильные технологии становятся неотъемлемой частью современной реабилитационной практики. Интеграция мобильных приложений с передовыми робототехническими системами и инновационными методами неинвазивного мониторинга открывает новые перспективы для повышения эффективности реабилитации и улучшения качества жизни пациентов. Дальнейшие исследования в этой области должны быть направлены на преодоление существующих ограничений и расширение спектра применения мобильных технологий в различных аспектах реабилитационной медицины. В этом контексте предложенное цифровое решение позволит максимально чётко взаимодействовать с пациентами и их родственниками к достижению поставленных реабилитационных целей.

Литература

1. Владимирова О.Н. Система комплексной реабилитации инвалидов с ограничением мобильности: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Москва, 2020. 48 с.

2. Гайдай А.С., Кадыров Р.В., Капустина Т.В. Мобильные приложения для психического здоровья: обзор литературы // Психолог. 2023. №5. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/mobilnye-prilozheniya-dlya-psihicheskogo-zdorovya-obzor-literatury (дата обращения: 25.07.2024).

3. Ейбауер Д.А. Приложение для реабилитации больных после инсульта // Инновации и научно-техническое творчество молодежи: Материалы Российской научно-технической конференции, Новосибирск, 20–21 апреля 2022 года. Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2022. С. 894-898.

4. Камышникова Л.А., Алейников А.Ю., Ушаков Д.И. [и др.]. Роботизированные устройства в реабилитации постинсультных пациентов // Актуальные вопросы совершенствования медицинской помощи и профессионального медицинского образования: Сборник тезисов VI Междисциплинарного медицинского форума, Белгород, 10–11 марта 2021 года. Белгород: Белгородский государственный национальный исследовательский университет, 2021. С. 61-62.

5. Кудратиллаев М.Б. Мобильные медицинские приложения: значение в жизни человека и их особенности, обзор существующих приложении // Science and Education. 2023. №5. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/mobilnye-meditsinskie-prilozheniya-znachenie-v-zhizni-cheloveka-i-ih-osobennosti-obzor-suschestvuyuschih-prilozhenii (дата обращения: 25.07.2024).

6. Лапина Е.В., Бургучева Ю.А., Семенова О.Ю. Разработка мобильного приложения для контроля здоровья // Математическое и программное обеспечение информационных, технических и экономических систем : Материалы IX Международной молодежной научной

конференции, Томск, 26–28 мая 2022 года. Томск: Национальный исследовательский Томский государственный университет, 2022. С. 272-276.

7. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2021666196 Российская Федерация. Мобильное приложение для программного комплекса реабилитации пациентов с эссенциальным тремором: № 2021665452: заявл. 07.10.2021: опубл. 11.10.2021 / И.А. Жукова, И.В. Толмачев, Ж.И. Кислухина [и др.].

8. Тлеубаев С.Ж. Контроль психических обострений с помощью мобильного приложения // МНСК-2022: Материалы 60-й Международной научной студенческой конференции, Новосибирск, 10–20 апреля 2022 года. Новосибирск: Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, 2022. С. 54.

9. Чекалина Т.А., Тумандеева Т.В. Возможности мобильных технологий // Профессиональное образование и занятость молодежи: XXI век. Подготовка кадров для цифровой экономики: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Кемерово, 11 апреля 2019 года. Кемерово: Кузбасский региональный институт развития профессионального образования, 2019. С. 80-81.

10. Шрага А.М. Возможности восстановления двигательных функций в рамках реабилитации пациентов, перенесших ишемический инсульт // Современные проблемы естественных наук и медицины: Сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Йошкар-Ола, 17–21 мая 2021 года. Йошкар-Ола: Марийский государственный университет, 2021. С. 672-675.

11. Шредер О.Б. Изучение потенциала мобильных приложений при поддержке пациентов с психическими расстройствами // Вестник Томского института повышения квалификации работников ФСИН России. 2021. № 1(7). С. 107-111.

The Role of Mobile Applications in Patient Rehabilitation

Torosyan T.L.
Mayoli Pharma LLC

This article explores the role of mobile applications in patient rehabilitation and possible patient flow management, focusing on their application in the field of mental health and stroke recovery. The advantages of using mobile technologies, including 24/7 availability, geographic independence, and the possibility of remote monitoring, as well as tips on next steps after discharge from the hospital, are discussed. The growth of the healthcare application market is analyzed and the challenges associated with their implementation are discussed. The article also highlights the latest developments in the field of rehabilitation robotic systems and non-invasive methods of monitoring mental states.

Keywords: mobile applications, rehabilitation, mental health, stroke, telemedicine, digital health, robotics in medicine, non-invasive monitoring.

References

1. Vladimirova O. N. Comprehensive rehabilitation system for people with limited mobility: author's abstract. diss. ... Dr. of Medicine. Moscow, 2020. 48 p.
2. Gaidai A. S., Kadyrov R. V., Kapustina T. V. Mobile applications for mental health: a literature review // Psychologist. 2023. No. 5. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/mobilnye-prilozheniya-dlya-psihicheskogo-zdorovya-obzor-literatury (date of access: 07/25/2024).
3. Eibauer D. A. Application for rehabilitation of patients after a stroke // Innovations and scientific and technical creativity of youth: Proceedings of the Russian scientific and technical conference, Novosibirsk, April 20-21, 2022. Novosibirsk: Siberian State University of Telecommunications and Informatics, 2022. P. 894-898.
4. Kamyshnikova L.A., Aleinikov A.Yu., Ushakov D.I. [et al.]. Robotic devices in the rehabilitation of post-stroke patients // Current issues of improving medical care and professional medical education: Collection of abstracts of the VI Interdisciplinary Medical Forum, Belgorod, March 10-11, 2021. Belgorod: Belgorod State National Research University, 2021. P. 61-62.
5. Kudratillaev M.B. Mobile medical applications: importance in human life and their features, review of existing applications // Science and Education. 2023. No. 5. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/mobilnye-meditsinskie-prilozheniya-znachenie-v-zhizni-cheloveka-i-ih-osobennosti-obzor-suschestvuyuschih-prilozhenii (date of access: 25.07.2024).
6. Lapina E.V., Burgucheva Yu.A., Semenova O.Yu. Development of a mobile application for health monitoring // Mathematical and software support for information, technical and economic systems: Proceedings of the IX International Youth Scientific Conference, Tomsk, May 26-28, 2022. Tomsk: National Research Tomsk State University, 2022. Pp. 272-276.
7. Certificate of state registration of a computer program No. 2021666196 Russian Federation. Mobile application for the software complex for rehabilitation of patients with essential tremor: No. 2021665452: declared 07.10.2021: published 11.10.2021 / I.A. Zhukova, I.V. Tolmachev, Zh.I. Kislukhina [et al.].
8. Tleubaev S.Zh. Control of mental exacerbations using a mobile application // MNSC-2022: Proceedings of the 60th International Scientific Student Conference, Novosibirsk, April 10-20, 2022. Novosibirsk: Novosibirsk National Research State University, 2022. P. 54.
9. Chekalina T.A., Tumandeeva T.V. Possibilities of mobile technologies // Professional education and employment of youth: XXI century. Training of personnel for the digital economy: Collection of materials from the International scientific and practical conference, Kemerovo, April 11, 2019. Kemerovo: Kuzbass Regional Institute for the Development of Professional Education, 2019. Pp. 80-81.
10. Shraga AM Possibilities of restoring motor functions in the context of rehabilitation of patients who have suffered an ischemic stroke // Modern problems of natural sciences and medicine: Collection of articles from the All-Russian scientific conference with international participation, Yoshkar-Ola, May 17-21, 2021. Yoshkar-Ola: Mari State University, 2021. Pp. 672-675.
11. Shredder OB Studying the potential of mobile applications in supporting patients with mental disorders // Bulletin of the Tomsk Institute for Advanced Training of Employees of the Federal Penitentiary Service of Russia. 2021. No. 1 (7). Pp. 107-111.

Решения сингулярно возмущений интегральные уравнения типа Вольтера

Туйчиев Олимджон Джураевич
канд. физ.мат наук, дотцент кафедры алгебры и геометрии, ГОУ «ХГУ имени академика Б. Гафурова», tuychievolim67@mail.ru

В данной статье используется метод регуляризации Ломова и рассматриваются интегральные уравнения, имеющие тип регулярной прокатки. В данной задаче рассматриваются данные теории метода регуляризации С.А. Ломова и его применение в интегральных уравнения. Сущность метода регуляризации Ломова заключается в том, что при помощи матрицы, участвующей в уравнении, находят ее собственные значения и с их помощью вводят переменные типа для получения новой расширенной задачи. Эта проблема связана с первоначальной проблемой с помощью специального сжатия. После определения решения расширенной задачи используется специальное сжатие для определения асимптотического решения исходной задачи.

Ключевые слова: сингулярно возмущенные, Вольтер, вырожденные ядро, асимптотика, регуляризация, спектр

В данной статье рассматриваются сингулярно возмущенные интегральные уравнения вида:

$$\varepsilon^2 y(t,\varepsilon) = \int_0^t (t-s)k_1(s)\, y(s,\varepsilon)ds + h(t), t \in [0,T] \quad (1.1)$$

где $k_1(t) < 0$ −отрицательно число, а собственные значение предельного оператора задачи имеет вид[1. с.62-64]

$$\lambda_1(t) = -i\sqrt{-k_1(t)}, \lambda_2(t) = +i\sqrt{-k_1(t)}, (1.2)$$

Согласно разработанному алгоритму методу регуляризации С.А. Ломову [1. с. 62-112], вводим регуляризирующие функции

$$\tau_1 = \frac{1}{\varepsilon}\int_0^t \lambda_1(s)ds \equiv \frac{\psi_1(t)}{\varepsilon}, (1.3)$$

$$\tau_2 = \frac{1}{\varepsilon}\int_0^t \lambda_2(s)ds \equiv \frac{\psi_2(t)}{\varepsilon}, (1.4)$$

Соответствующее пространство U решений итерационных задаче (см, ниже) имеет вид

$$U = \{y(t,\tau): y(t,\tau) \coloneqq y_1(t)e^{\tau_1} + y_2(t)e^{\tau_2} + y_0(t), \; y_j(t) \in C^\infty([0,T], C^1), j = \overline{0,2}\} \quad (1.4)$$

Для регуляризация исходной задачи (1.1) сначала произведем регуляризацию интегрального члена (см.[3], [4])

$$J\, y\,(t,\varepsilon) = \int_0^t k_1(s) y\,(t,\varepsilon)ds \;\; (1.5)$$

Используем в качестве инвариантного относительно оператора J класс функции $U|_{\tau=\frac{\psi(t)}{\varepsilon}}$. Поставляя элемент (1.5) в $J\, y\,(t,\varepsilon)$ получаем следующие интегралы:

$$J_{\,0} = \int_0^t k_1(s) y_0\,(s)ds$$

$$J_{\,j} = \int_0^t k_1(s) e^{\frac{1}{\varepsilon}\int_0^s \lambda_j(\theta)d\theta} y_j\,(s)ds \;\; j = 1,2. \; (1.6)$$

Применяя к $J_{\,j}$ операцию итегрирования по частям, представим их в виде рядов по степеням параметра ε:

$$J_{\,j}(t,\varepsilon) = \varepsilon\left[\frac{k_1(t)}{\lambda_1(t)}e^{\tau_j} - \frac{k_1(0)}{\lambda_1(0)}\right] -$$

$$-\varepsilon^2\left[\frac{1}{\lambda_j(t)}\left(\frac{\partial}{\partial s}\,\frac{k_1(s)}{\lambda_1(s)}\right)_{s=t} e^{\tau_j} - \frac{1}{\lambda_j(0)}\left(\frac{\partial}{\partial s}\,\frac{k_1(s)}{\lambda_j(s)}\right)_{s=0}\right] + \; (1.8)$$

$$+\sum_{m=3}^{\infty}(-1)^{m+1}\varepsilon^m\left[\left(I_j^m\left(k_1(s)y_j(s)\right)\right)_{s=t} e^{\tau_j} - \left(I_j^m\left(k_1(s)y_j(s)\right)\right)_{s=0}\right],$$

где $\tau = \frac{\psi(t)}{\varepsilon}$, а операторы I_j^m имеет вид

$$I_j^0 = \frac{1}{\lambda_j(s)}o, I_j^m = \frac{1}{\lambda_j(s)}\frac{\partial}{\partial s}\, I_j^{m-1}, m \geq 1, j = 1,2.$$

Записав теперь для $\tilde{y}\,(t,\tau,\varepsilon)$ ряд по степеням ε:

$$\tilde{y}\,(t,\tau,\varepsilon) = \sum_{k=-2}^{\infty}\varepsilon^k y_k(t,\tau) \;\; (1.9)$$

с коэффициентами $y_k(t,\tau) \in U$, используя выписанные в выше формулы регуляризации интегралов $J_{\,0}$ и $J_{\,j}$, получим следующее расширение интегрального оператора $J\,(t,\tau)$:

$$J\,\tilde{y}\,(t,\tau,\varepsilon) = \sum_{r=-1}^{\infty}\varepsilon^k \sum_{\substack{s=-1 \\ r-s\geq 0}} R_{r-s}y_k(t,\tau) \;\; (1.10)$$

где операторы R_s имеют вид:

$$R_0 y\,(t,\tau) = \int_0^t k_1(s)y_0(s)ds$$

$$R_{m+1}(t,\tau) =$$

$$= -(-1)^m \sum_{j=1}^{2} \left[\left(I_j^m \left(k_1(s)y_j(s)\right)_{s=t} e^{\tau_j} - \left(I_j^m \left(k_1(s)y_j(s)\right)_{s=0}\right], m \geq 1,\right.$$

где $y(t,\tau)$ −элемент (1.5) пространства U.

Теперь мы получим, следующую расширенную (по отношению к исходной системе (1.1)) к задачу:

$$\varepsilon^2 \frac{\partial \tilde{y}(t,\tau,\varepsilon)}{\partial t} + \varepsilon\left(\lambda_1(t)\frac{\partial \tilde{y}(t,\tau,\varepsilon)}{\partial \tau_1} + \lambda_2(t)\frac{\partial \tilde{y}(t,\tau,\varepsilon)}{\partial \tau_2}\right) -$$

$$-\tilde{I}\,\tilde{y} = \dot{h}(t), \tilde{y}(0,0,\varepsilon) = \frac{h(0)}{\varepsilon^2} \quad (1.11)$$

где

$$\tilde{I}\,\tilde{y}(t,\tau,\varepsilon) = \sum_{r=-2}^{\infty} \varepsilon^r \left(\sum_{s=-2}^{\infty} R_{r-s} y_s(t,\tau)\right)_{\tau=\frac{\psi(t)}{\varepsilon}}$$

Подставляя (1.9) в (1.11) и приравнивая коэффициенты при одинаковых степенях ε получим следующие системы:

$$R_0 y_{-2}(t,\tau) = 0, y_{-2}(0,0) = h(0), (1.12)$$

$$-R_0 y_{-1}(t,\tau) - R_1 y_{-1} + L y_{-2}(t,\tau) = 0, y_{-1}(0,0) = 0 \quad (1.13)$$

$$-R_0 y_0(t,\tau) - R_1 y_{-1} - R_2 y_{-2} +$$

$$+L y_{-1}(t,\tau) + \frac{\partial y_{-2}}{\partial t} = h(t), y_0(0,0) = 0 \quad (1.14)$$

$$-R_0 y_1(t,\tau) - R_1 y_0 - R_2 y_{-1} - R_3 y_{-2} +$$

$$+L y_0(t,\tau) + \frac{\partial y_{-1}}{\partial t} = 0, y_1(0,0) = 0 \quad (1.15)$$

$$-R_0 y_2(t,\tau) - R_1 y_1 - R_2 y_0 - R_3 y_{-1} + R_4 y_{-2} +$$

$$+L y_1(t,\tau) + \frac{\partial y_0}{\partial t} = 0, y_2(0,0) = 0, K \quad (1.16)$$

где $L \equiv \lambda_1(t)\frac{\partial}{\partial t_1} + \lambda_2(t)\frac{\partial}{\partial t_2}$

Решение итерационных задач (1.12)-(1.16) будем определить в виде функций из пространстве U.

$$y_k(t,\tau) = y_0^k(t) + y_0^k(t)e^{\tau_1} + y_0^k(t)e^{\tau_2} \quad (1.17)$$

Для решение $y_{-2}(t,\tau)$ задачи (1.12) имеем $y_0^{(-2)}(t) \equiv 0$, а функции $y_1^{(-2)}(t), y_0^{(-2)}(t)$ −пока произвольные. Для получение начальных условий $y_j^{(-2)}(0)$ воспользуемся равенством $y_{-2}(0,0) = h(0)$ (см. (1.12)):

$$y_1^{(-2)}(0) + y_2^{(-2)}(0) = h(0) \quad (1.18)$$

Второе уравнение для $y_j^{(-2)}(0)$ найдем из условия разрешимости задачи (1.13). Вычисляя ее решение в виде суммы (1.17) (где $k = 0$) и приравнивая отдельно свободные члены и коэффициенты при одинаковых экспонентах e^{τ_j}, получим уравнения

$$\int_0^t k_1(s)y_0^{(-1)}(s)ds = k_1(0)\left[\frac{y_1^{(-2)}(0)}{\lambda_1(0)} + \frac{y_2^{(-1)}(0)}{\lambda_2(0)}\right], (1.19)$$

$$\left(\lambda_1(t) - \frac{k_1(t)}{\lambda_1(t)}\right) y_j^{(-2)}(t) = 0 \quad (1.20)$$

Для разрешимости уравнения (1.19) необходимо и достаточно, чтобы

$$\lambda_1^{-1}(0)y_1^{(-2)}(0) + \lambda_2^{-1}(0)y_2^{(-2)}(0) = 0$$

Объединяя это уравнение с уравнением (1.18), найдем, что

$$y_1^{(-2)}(0) = \frac{h(0)}{2}, y_2^{(-2)}(0) = \frac{h(0)}{2} \quad (1.21)$$

Из (1.20) заключаем, что $y_j^{(-2)}(t)$ − произвольные функции $\lambda_j^2(t) = k_2(t)$.

Для окончательного вычисления функций $y_j^{(-2)}(t)$, перейдем к задаче (1.14). Определяя ее решение в виде суммы (1.17) (где $k = 1$) и приравнивая отдельно свободные члены и коэффициенты при одинаковых экспонентах, получим следующие уравнения:

$$\frac{k_1(t)}{\lambda_j(t)} y_j^{(-2)}(t) + \lambda_j(t) y_j^{(-1)}(t) =$$

$$= \frac{1}{\lambda_j(t)}\left(\frac{\partial}{\partial s}\frac{k_1(s)y_j^{(-2)}(s)}{\lambda_j(s)}\right)_{s=t} - \dot{y}^{(-2)}{}_j(t), j = 1,2 \quad (1.22)$$

Для разрешимости этих уравнений необходимо и достаточно, чтобы

$$\dot{y}^{(-2)}{}_j(t) + \frac{1}{\lambda_j(t)}\left(\frac{\partial}{\partial s}\frac{k_1(s)y_j^{(-2)}(s)}{\lambda_j(s)}\right)_{s=t} = 0, j = 1,2 \quad (1.23)$$

или

$$\dot{y}^{(-2)}{}_j(t) + \frac{1}{2\lambda_j(t)}\left(\frac{\partial}{\partial s}\frac{k_1(s)y_j^{(-2)}(s)}{\lambda_j(s)}\right)_{s=t} = 0, j = 1,2 \quad (1.24)$$

Из уравнений (1.24) и начальных условий (1.21), находим.

$$y_1^{(-2)}(0) = \frac{h(0)}{2} e^{-\int_0^t \frac{1}{2\lambda_j(t)}\frac{\partial}{\partial s}\left(\frac{k_1(\theta)}{\lambda_j(\theta)}\right)_{\theta=s} ds} \quad (1.25)$$

Таким образом, решение задачи (1.12) найдено однозначно в классе U в виде-функции

$$y_{-2}(t,\tau) = \frac{h(0)}{2} e^{-\int_0^t \frac{1}{2\lambda_1(t)}\frac{\partial}{\partial s}\left(\frac{k_1(\theta)}{\lambda_j(\theta)}\right)_{\theta=s} ds} e^{\tau_1} +$$

$$+\frac{h(0)}{2} e^{-\int_0^t \frac{1}{2\lambda_2(t)}\frac{\partial}{\partial s}\left(\frac{k_1(\theta)}{\lambda_j(\theta)}\right)_{\theta=s} ds} e^{\tau_2} \quad (1.26)$$

Поступая аналогичным образом, построим, решение систем (1.12) в пространстве U и запишем главный член асимптотика решении систем (1.12) в виде

$$y\varepsilon_0(t,\varepsilon) = \frac{1}{\varepsilon^2}\left[\frac{h(0)}{2} e^{-\int_0^t \frac{1}{2\lambda_1(t)}\frac{\partial}{\partial s}\left(\frac{k_1(\theta)}{\lambda_j(\theta)}\right)_{\theta=s} ds} e^{\tau_1}\right.$$

$$\left. + \frac{h(0)}{2} e^{-\int_0^t \frac{1}{2\lambda_2(t)}\frac{\partial}{\partial s}\left(\frac{k_1(\theta)}{\lambda_j(\theta)}\right)_{\theta=s} ds} e^{\tau_2}\right] +$$

$$+\frac{1}{\varepsilon}\sum_{j=1}^{2} e^{-\int_0^s \frac{1}{2\lambda_j(t)}\left(\frac{\partial}{\partial\theta}\frac{k_1(\theta)}{\lambda_j(\theta)}\right)_{\theta=s} ds}\left[\frac{1}{2}\dot{h}(0)\sum_{j=1}^{2}\frac{1}{\lambda_j(t)}\left(\frac{\partial}{\partial s}\frac{k_1(s)}{\lambda_j(s)}\right)_{s=0} +\right.$$

$$+\frac{1}{2}\int_0^t e^{\int_0^s \frac{1}{2\lambda_j(u)}\left(\frac{\partial}{\partial\theta}\frac{k_1(\theta)}{\lambda_j(\theta)}\right)_{\theta=s} du}\frac{1}{\lambda_j(s)}\left(\frac{\partial}{\partial s}\left(\frac{1}{\lambda_j(\theta)}\left(\frac{\partial}{\partial s}\frac{k_1(\theta)y_j^{(-2)}}{\lambda_j(\theta)}\right)\right)\right)_{\theta=s} ds\Bigg] e^{\tau_j}$$

$$+\sum_{j=1}^{2} e^{-\int_0^s \frac{1}{2\lambda_j(s)}\left(\frac{\partial}{\partial\theta}\frac{k_1(\theta)}{\lambda_j(\theta)}\right)_{\theta=s} ds}\left[y_j^{(0)}(0) +\right.$$

$$+\frac{1}{2}\int_0^t e^{\int_0^s \frac{1}{2\lambda_j(\theta)}\left(\frac{\partial}{\partial\theta}\frac{k_1(\theta)}{\lambda_j(\theta)}\right)_{\theta=u} du}\left[\frac{1}{\lambda_j(s)}\left(\frac{\partial}{\partial\theta}\left(\frac{1}{\lambda_j(\theta)}\left(\frac{\partial}{\partial s}\frac{k_1(\theta)y_j^{(-1)}(0)}{\lambda_j(\theta)}\right)\right)\right)_{\theta=s} ds\right.$$

$$+ (1.27)$$

$$\left.\left. + \frac{1}{\lambda_j(s)}\left(\frac{\partial}{\partial\theta}\left(\frac{1}{\lambda_j(\theta)}\left(\frac{\partial}{\partial\theta}\frac{k_1(\theta)y_j^{(-2)}(0)}{\lambda_j(\theta)}\right)\right)\right)_{\theta=s} ds\right] e^{\tau_j} + \frac{\ddot{h}(t)}{k_1(t)}\right.$$

где

$$y_j^{(0)}(0) = \frac{1}{2k_1(0)}\left(\ddot{h}(0) - \mathrm{A}\right), j = 1,2,$$

$$A = -\sum_{j=1}^{2}\left[\frac{1}{\lambda_j(0)}\left(\frac{\partial}{\partial s}\frac{k_1(s)y_j^{(-1)}(s)}{\lambda_j(s)}\right)_{s=0} +\right.$$

$$\left.+\frac{1}{\lambda_j(0)}\left(\frac{\partial}{\partial s}\left(\frac{1}{\lambda_j(s)}\left(\frac{\partial}{\partial s}\frac{k_1(s)y_j^{(-1)}(s)}{\lambda_j(s)}\right)\right)\right)_{s=0}\right].$$

Для сравнения этих результатов с результатами, полученными методом регуляризации, продифференцируем дважды уравнение (1.1). Будем иметь

$$\varepsilon^2\frac{d^2y(t,\varepsilon)}{dt^2} = k_1(t)y(t,\varepsilon) + \ddot{h}(t)$$

$$y(0,\varepsilon) = \frac{h(0)}{\varepsilon^2}, \dot{y}(0,\varepsilon) = \frac{\dot{h}(0)}{\varepsilon^2} \quad (1.28)$$

Обозначая, $\varepsilon y' = z, \varepsilon z' = k(t)y + \ddot{h}(t)$, получим систему

$$\varepsilon\begin{pmatrix}\frac{dy}{dt}\\ \frac{dz}{dt}\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}0 & 1\\ k(t) & 0\end{pmatrix}\begin{pmatrix}y\\ z\end{pmatrix} + \begin{pmatrix}0\\ \dot{h}(t)\end{pmatrix} \quad (1.29)$$

$$y(0,\varepsilon)=\frac{h(0)}{\varepsilon^2}, z(0,\varepsilon)=\frac{\dot{h}(t)}{\varepsilon^2}$$

Вводя функцию $w(t,\varepsilon)=\begin{pmatrix} y(t,\varepsilon \\ z(t,\varepsilon)\end{pmatrix}$, и обозначая

$$A=\begin{pmatrix} 0\ 1 \\ k(t)\ 0\end{pmatrix}, H(t)=\begin{pmatrix} 0 \\ \dot{h}(t)\end{pmatrix}$$

запишем следующую систему,

$$\varepsilon\frac{dw}{dt}=A(t)w+H(t), w(t,\varepsilon)=\left\{\frac{h(0)}{\varepsilon^2},\frac{\dot{h}(t)}{\varepsilon}\right\} \quad (1.30)$$

Решение (1.30) ищем методом регуляризацию Ломова. [42]. Вводим регуляризирующую функцию

$$\tau_j=\frac{1}{\varepsilon}\int_0^t\lambda_j(s)ds\equiv\frac{\psi(t)}{\varepsilon} \quad (1.31)$$

где $\lambda_1=-i\sqrt{-k(t)}, \lambda_2=+i\sqrt{-k(t)}$; при этом собственные векторы операторы А имеет вид $b_1=\left\{1, i\sqrt{-k(t)}\right\}, b_2=\left\{1,-i\sqrt{-k(t)}\right\}$, а собственные векторы сопряженного оператора A^* −вид:

$d_1=\left\{i\sqrt{-k(t)},1\right\}, d_2=\left\{-i\sqrt{-k(t)},1\right\}$.

Вводя новую, $\tilde{w}(t,\tau,\varepsilon)$, которая удовлетворяет равенству

$$\tilde{w}(t,\tau,\varepsilon)|_{\tau=\frac{\psi(t)}{\varepsilon}}\equiv w(t,\varepsilon), (1.32)$$

и учитывая (1.31), (1.32), получим расширенную задачу:

$$\varepsilon\frac{\partial w(t,\varepsilon)}{\partial t}+\sum_{j=1}^{2}\lambda_j(t)\frac{\partial\tilde{w}}{\partial\tau_j}=A\tilde{w}(t,\varepsilon)+h(t),$$
$$w(0,0,\varepsilon)=\left\{\frac{h(0)}{\varepsilon^2},\frac{\dot{h}(0)}{\varepsilon}\right\} \quad (1.33)$$

Решение (1.33) ищем в виде ряда

$$\tilde{w}(t,\tau,\varepsilon)=\sum_{k=-2}^{\infty}\varepsilon^k w_k(t,\tau)\,. (1.34)$$

Поставляя (1.34) в (1.33), получим следующие итерационные задачи:

$$I_0w_{-2}=0, w_{-2}(0,0)=\{h(0),0\}$$
$$L_0w_{-1}=-\frac{\partial w_{-2}}{\partial t}, \tilde{w}(0,0)=\left\{0,\dot{h}(0)\right\};\ \varepsilon^{-1}$$
$$L_0w_0(t,\tau)=H(t)-\frac{\partial w_{-1}}{\partial t}, w_0(0,0)=\{0,0\};\ \varepsilon^0$$
$$L_0w_i(t,\tau)=-\frac{\partial\tilde{w}_{i-1}}{\partial t}, w_i(0,0)=\left\{0,\dot{h}(0)\right\}\ i>0\ \varepsilon^i$$

Решения итерационных задач ищем в пространстве

$U=\left\{w: w(t,\tau)=w_1(t)e^{\tau_1}+w_2(t)e^{\tau_2}+w_0(t), w_j(t)\in C^{\infty}([0,T],C^2)\right\}$. Решая задачи (ε^{-2}) и (ε^{-1}), получим для определения коэффициентов функции

$w_{-2}(t,\tau)=\sum\alpha_j^{(-2)}(t)\ b_je^{\tau_j}+w_j^{(-2)}(t)$

следующие задачи:

$\dot{\alpha}_j^{(-2)}(t)+\alpha_j^{(-2)}(t)\left(\dot{b}_j,dj\right)=0\ \alpha_j^{(-2)}(0)=\frac{h(0)}{2}, Aw_0^{(-2)}(t)=0$ (1.35)

Решая (1.35), мы получим

$$w_0^{(-2)}(t)\equiv 0,$$
$$\alpha_j^{(-2)}(t)=\frac{h(0)}{2}\ e^{-\int_0^t\left(\dot{b}j,dj\right)ds}=\frac{h(0)}{2}e^{-\int_0^t\frac{1}{2\lambda_j(t)}\left(\frac{\partial}{\partial\theta}\left(\frac{k(\theta)}{\lambda_j(\theta)}\right)_{\theta=s}\right)ds} \quad (1.36)$$

где

$$\dot{b}_1=\left(\left(\frac{1}{i\sqrt{-k(t)}}\right)\right)'=\begin{pmatrix}0\\ \frac{i\left(\dot{k}(t)\right)}{2\sqrt{-k(t)}}\end{pmatrix}$$

$$\left(\dot{b}_1,d_1\right)=\left(\begin{pmatrix}0\\ \frac{i\left(\dot{k}(t)\right)}{2\sqrt{-k(t)}}\end{pmatrix}\begin{pmatrix}i\sqrt{-k(t)}\\ 1\end{pmatrix}\right)=$$

$$=\frac{i\left(-\dot{k}(t)\right)}{2\sqrt{-k(t)}}=\frac{i\sqrt{-k(t)}\left(-\dot{k}(t)\right)}{2\sqrt{-k(t)}}=$$

$$=-\frac{i\left(-\dot{k}(t)\right)}{2i\sqrt{-k(t)}i\sqrt{-k(t)}}=-\frac{1}{2\lambda_1(t)}\frac{\partial}{\partial s}\left(\frac{k(s)}{\lambda_1(s)}\right)_{s=t},$$
$$\left(\dot{b}_2,d_2\right)=-\frac{1}{2\lambda_2(t)}\frac{\partial}{\partial s}\left(\frac{k(s)}{\lambda_2(s)}\right)_{s=t}$$

Общее решение системы (ε^{-2}), запишется в виде

$$w_{-2}(t,\tau)=\sum_{j=1}^{2}\frac{h(0)}{2}e^{-\int_0^t\left(\dot{b}j,dj\right)ds}b_je^{\tau j} \quad (1.37)$$

и оно совпадают с решением (1.26), полученным с помощью нашего алгоритма

Тем самым показано, что коэффициентами при ε^{-2} рядов (1.19) и (1.34) совпадают. Аналогично показывается, что и остальные члены этих рядов, полученные нашим методом и методом регуляризации, совпадут.

Литература

1. Ломов С.А. Введение в общую теорию сингулярных возмущений. – М.:Наука, 1981.-400с.
2. Ломов С.А., Ломов И.С. Основы математической теории пограничного слоя. – М.: Издательство Московского университета, 2011.– 456 с.
3. Сафонов В.Ф., Туйчиев О.Д. Регуляризация сингулярно возмущенных интегральных уравнений с быстро изменяющимся ядром и их асимптотика. //Дифференць. Уравнения.—1997—Т.33, N 9.с.1199—1211.
4. Бободжанов А. А., Туйчиев О. Д. Асимптотика решения сингулярно возмущенного уравнения Вольтерра в случае нестабильности спектра «смещенного» ядра.//Сб. Матем.и методы и приложения.Труды пятых математических чтений МГСУ.Москва.1997.с.29-30.
5. Бободжанов А.А., Туйчиев О, Д. Сингулярно возмущенное интегральное уравнение с вырожденным ядром. //Дифф.уравн.,33 (1997), №11.-С.1537-1542.
6. Туйчиев О.Д. Сингулярно возмущенные интегральные уравнения Вольтерра и его асимптотика //Материалы международной научной кофренции «Актуальные проблемы математики и ее приложения».Худжанд 2003 с. 154-157.

Solutions of singularly perturbed integral equations of the Voltaire type

Tuichiev O.Ju.

State Educational Institution "KHSU named after academician B. Gafurov"

This paper uses Lomov's regularisation method and considers integral equations having a regular rolling type. In this problem the data of the theory of S. A. Lomov's regularisation method and its application to integral equations (1.1) are discussed. The essence of Lomov's regularisation method is that using the matrix involved in the equation, one finds its eigenvalues and uses them to introduce type variables to obtain a new extended problem. This problem is related to the original problem using special compression. After determining the solution of the extended problem, special compression is used to determine the asymptotic solution of the original problem.

Keywords: singularly perturbed, Voltaire, degenerate kernel, asymptotics, regularisation, spectrum

References

1. Lomov S.A. Introduction to the general theory of singular perturbations. Moscow:Nauka, 1981.400 s.
2. Lomov S.A., Lomov I.S. Fundamentals of the mathematical theory of the boundary layer. Moscow: Moscow University Press, 2011. 456 p.
3. Safonov V.F., Tuichiev O.D. Regularisation of singularly perturbed integral equations with a rapidly varying kernel and their asymptotics. //Differen. Equations.-1997-T.33, N 9.p.1199-1211.
4. Bobodjanov A. A., Tuichiev O. D. Asymptotics of the solution of the singularly perturbed Volterra equation in the case of instability of the spectrum of the 'shifted' kernel.//Sb. Math. and Methods and Applications.Proceedings of the Fifth Mathematical Readings of MSCU.Moscow.1997.p.29-30.
5. Bobodjanov A.A., Tuichiev O.D. Singularly perturbed integral equation with degenerate kernel. //Diff.equation,33 (1997), No.11.-C.1537-1542.
6. Tuichiev O.D. Singularly perturbed Volterra integral equations and its asymptotics //Materials of the international scientific conference 'Actual problems of mathematics and its applications'.Khujand 2003 p. 154-152. 154-157.

Лабораторные исследования эксплуатационного наращивания конструкций гнутыми стальными профилями на пролете 600 мм.

Кущев Иван Евгеньевич
д.т.н., профессор кафедры ПГС Рязанского института (филиала), Московский политехнический университет

Каретникова Светлана Вениаминовна
старший преподаватель кафедры ПГС Рязанского института (филиала), Московский политехнический университет

Харитонова Елена Сергеевна
магистрант кафедры ПГС Рязанского института (филиала), Московский политехнический университет

Ушаков Олег Валентинович
к.с.-х.н., доцент кафедры ЭМОПД и ТАО Академии ФСИН России

Статья посвящена лабораторному изучению верхнего и нижнего наращивания конструкций в процессе эксплуатации гнутыми стальными профилями при временном увеличении нагрузки.Например,во время перемещении тяжелого станочного оборудования при реконструкции производств в процессе перехода на выпуск новой продукции, совершенствования технологического процесса или замены оборудования. В качестве объекта исследования были выбраны опорные балки, которые выполнены из гнутых стальных профилей испытывают наибольшие поперечные нагрузки. Определены характер и численные параметры нагрузки при перемещении условного станочного оборудования.
Ключевые слова: поперечные нагрузки, гнутый стальной профиль, верхнее и нижнее наращивание существующих конструкций, перемещениеоборудования, пролет модели 600 мм.

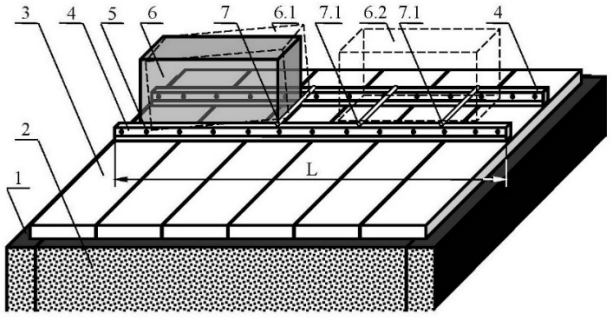
В настоящее время после многолетнего простоя производства остро встал вопрос о его реконструкции. Данный процесс в первую очередь связан с заменой устаревшего оборудования в заводских корпусах [1, 2]. В основном заводские здания представляют собой одноэтажные строения, перемещение оборудования по цеховым чугунным плиткам не представляет никаких проблем, т.к. оборудование ставится на круглые стальные трубы и один человек достаточно легко справляется со станком весом до 3-х тонн, перекатывая его на этих трубках. Так происходило перемещение станков на машиностроительных заводах с рабочих мест на места технологического обслуживания в ремонтных службах в 80-е годы XX столетия.

Достаточно большую проблему представляет перемещение тяжелого оборудования в многоэтажных производственных помещениях, например, швейной, электронной и др. видах промышленности. Это связано с тем, для таких зданий усиленные плиты перекрытий используются только для мест установки оборудования, а для остальных зон перекрытия использовались обычные плиты перекрытий. Однако, при длительном сроке эксплуатации здания при пульсирующих или критических нагрузках возможно появление микротрещин в плитах перекрытия и начало их разрушения. Соответственно при перемещении тяжелого оборудования будет происходить раскрытие этих трещин с возможным выкрашиванием бетона и оголением арматуры.

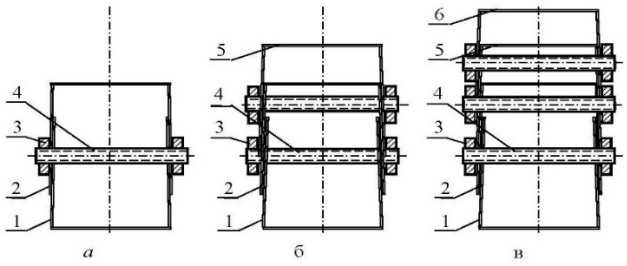
Одним из вариантов разгрузки плит перекрытия является установка сборных профилей для выкатывания оборудования поверх этих плит (рис. 1). Эти сборные конструкции собираются из гнутых швеллеров, выполненных по ГОСТ 8278 – 83 для стальных гнутых равнополочных швеллеров [3, 4, 5].

Особенностью этих профилей является то, у базового профиля полки подгибаются чуть внутрь, а у профилей наращивания чуть наружу (рис. 2), что обеспечивает заход профилей наращивания на базовый профиль и на спинки друг друга. После совмещения базового профиля с первым профилем наращивания на требуемую величину производится их соединение гаечными стяжками (рис. 2*а*). Аналогично производится наращивание второго (рис. 2б) и третьего (рис. 2в) профилей усиления, которые соединяются через боковые полки гаечными стяжками.

Для проведения испытаний возрастания прочности верхнего наращивания были изготовлены модели в геометрическом масштабе 1:10 ипроведены весовые масштабные нагружения 1:100, для соблюдения величины напряжений в сечении исследуемых конструкций [6, 7, 8].

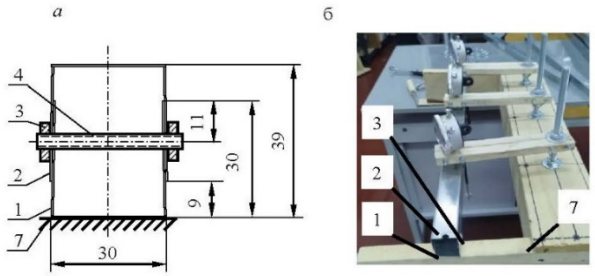


1 – несущие продольные стены; 2 – несущие поперечные стены; 3 – плиты перекрытия;
4 – профиль одинарного наращивания; 5 – стяжка; 6 – перемещаемое оборудование в начальный момент; 6.1 – перемещаемое оборудование в момент подкладки трубы;
6.2 – оборудование в момент перемещения; 7 –подкладываемая труба; 7.1 – подложенные трубы в момент перемещения.
Рисунок 1 – Верхнее усиление плит перекрытия для перемещения по ним тяжёлого оборудования.



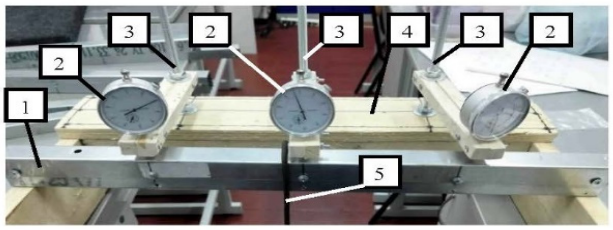
а – профиль одинарного наращивания; б – профиль двойного наращивания; в – профиль тройного наращивания; 1 – базовый нижний гнутый швеллер; 2 – первый верхний гнутый швеллер; 3 – гайка; 4 – стяжка; 5 – второй гнутый швеллер наращивания гнутый швеллер наращивания; 6 – третий гнутый швеллер наращивания.
Рисунок 2 – Верхнее эксплуатационное наращивание конструкций.

Данные по результатам испытаний верхнее эксплуатационное одинарное наращивание конструкции по определению величины деформации для каждого образца верхнего наращивания приведены на рис. 5, 6, 7, 8, и табл. 1, табл. 2, табл. 3. Поперечные деформации от нагрузки определялись на конструкции в трёх поперечных плоскостях рис. 4 и 5.



а – расчетная схема; б – фотография испытываемого образца на стенде; 1 – базовый нижний гнутый швеллер; 2 – первый верхний гнутый швеллер; 3 – гайка; 4 – стяжка; 7 – нижняя опора концов балки.
Рисунок 3 – Верхнее эксплуатационное одинарное наращивание конструкций.

Для определения деформации наращенной конструкции, она устанавливалась на крайних точках с 0-м прогибом, а кроме того тремя индикаторными головками (рис. 4) мерились прогибы конструкции через равные промежутки (150 мм).



1 – исследуемый образец; 2 – индикаторные головки; 3 – стойки кронштейнов индикаторных головок; 4 – рама стенда; 5 – нагрузочная тяга.
Рисунок 4 – Определение деформаций для образца верхнего одинарного наращивания длиной 600 мм

Таблица 1
Испытание профиля одинарного верхнего наращивания

Место измерения	0-е показание	Δ_1	1-е показание	Δ_2	1-е показание	Δ_3	1-е показание
	Нагружение, кгс						
	0		2		4		6
Слева (15 см от центра)	6,78		6,86		6,94		7,05
		0,08		0,08		0,09	
В центре	3,02		3,19		3,35		3,51
		0,17		0,16		0,16	
Справа (15 см от центра)	6,88		6,97		7,05		7,12
		0,09		0,08		0,07	

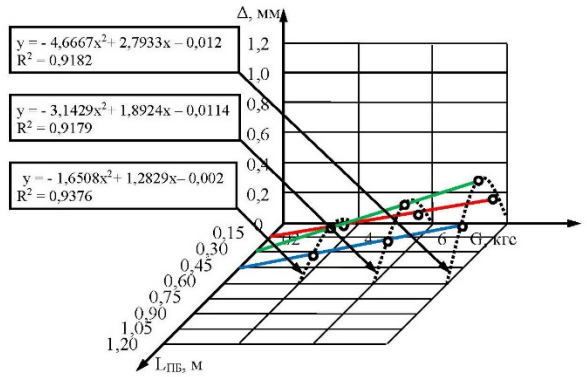
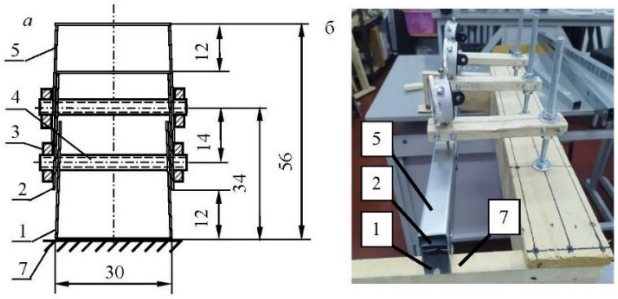


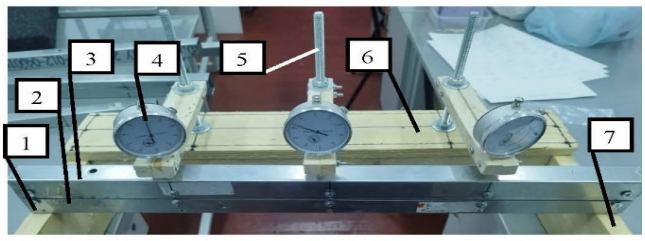
Рисунок 5 – Итоговые деформации одинарного профиля верхнего наращивания при длине конструкции 600 мм.

Деформации в поперечном сечении графиков продольных деформаций описываются восходящими отрицательными квадратичными уравнениями, причём ниже плоскости $L_{ПБ}0G$ данные линии по условию задачи не существуют, т.к. прогибы в точках опор равны 0.

Следующим видом исследуемой конструкции был профиль двойного верхнего наращивания рис. 6 и 7, результаты деформации от нагружения представлены в табл. 2 и на рис. 6.



а – расчетная схема; б – фотография испытываемого образца на стенде;1 – базовый нижний гнутый швеллер; 2 – первый верхний гнутый швеллер;3 – гайка; 4 – стяжка;
5 – второй верхний гнутый швеллер 7 – нижняя опора концов балки.
Рисунок 6 – Верхнее эксплуатационное двойное наращивание конструкций



1 – базовый нижний гнутый швеллер; 2 – первый верхний гнутый швеллер;3 – второй гнутый швеллер наращивания гнутый швеллер наращивания;4 – индикаторная головка; 5 – стойки кронштейнов индикаторных головок;6 – рама стенда; 7 – нижнее закрепление концов балки.
Рисунок 7 – Верхнее эксплуатационное двойное наращивание конструкций (нагрузочная тяга не показана).

Таблица 2
Испытание профиля двойного верхнего наращивания

Место измерения	0-е показание	Δ_1	1-е показание	Δ_2	1-е показание	Δ_3	1-е показание
	Нагружение, кгс						
	0		2		4		6
1	2	3	4	5	6	7	8
Слева (15 см от центра)	6,78		6,84		6,89		6,95
		0,06		0,05		0,06	
1	2	3	4	5	6	7	8
В центре	3,02		3,15		3,27		3,40
		0,11		0,12		0,11	
Справа (15 см от центра)	6,88		6,93		7,00		7,06
		0,05		0,07		0,06	

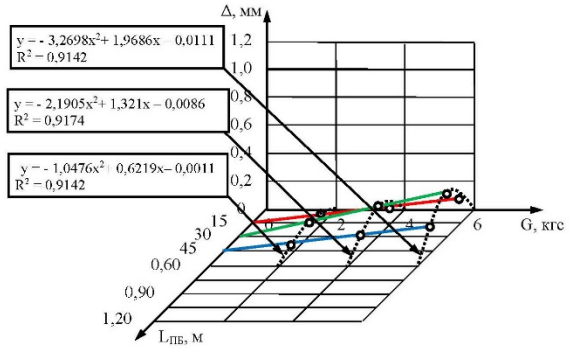
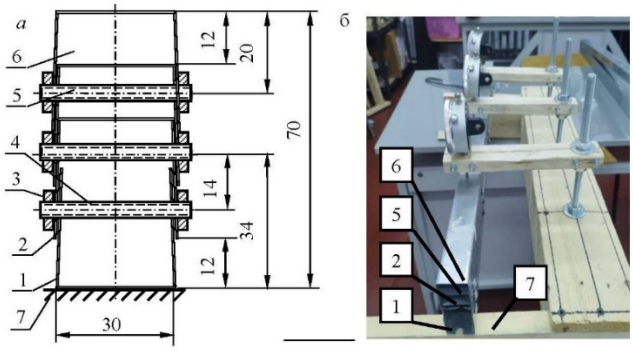


Рисунок 8– Итоговые деформации профиля двойного верхнего наращивания при длине конструкции 600 мм.

Последней группой экспериментов в этой серии верхнего наращивания является установка тройного профиля, представлена на рис. 9. Результаты деформации профилей представлены в табл. 3 и рис. 10. Как и два предыдущих эксперимента этой серии испытания усиливаемого швеллера проводились на свободном провисе, что позволяет полностью разгрузить расположенную ниже конструкцию.

При этом основным достоинством верхнего наращивания остаётся удобство технологической установки элементов наращивания. Однако стягивание боковин наращиваемых элементов с базовым элементом является обязательным, т.к. обеспечивает поперечную жесткость конструкции.



а – расчетная схема; б – фотография испытываемого образца на стенде; 1 – базовый нижний гнутый швеллер; 2 – первый верхний гнутый швеллер; 3 – гайка; 4 – стяжка;
5 – второй гнутый швеллер наращивания гнутый швеллер наращивания; 6 – третий гнутый швеллер наращивания; 7 – нижнее закрепление концов балки.
Рисунок 9 – Верхнее эксплуатационное тройное наращивание конструкций.

Таблица 3
Испытание профиля тройного верхнего наращивания

Место измерения	0-е показание	Δ1	1-е показание	Δ2	1-е показание	Δ3	1-е показание
	Нагружение, кгс						
	0		2		4		6
Слева (15 см от центра)	4,87		4,91		4,94		4,98
		0,04		0,03		0,04	
В центре	6,02		6,09		6,17		6,24
		0,07		0,08		0,07	
Справа (15 см от центра)	5,28		5,32		5,37		5,41
		0,04		0,05		0,04	

Второй серией, которая была исследована, явилосьусиление моделей 0,6 м снизу. Базовый швеллер усиления в данной конструкции располагается снизу, что для наращивания технологически неудобно, но при соприкосновении с усиливаемой плитой конструкция усиления и плита будут работать как одно целое.

Начало этой серии было выполнено в конструкции одинарного усиления, представлено в табл. 4 и рис. 11.

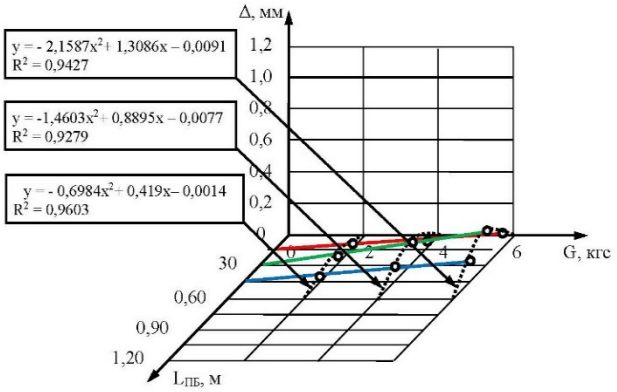
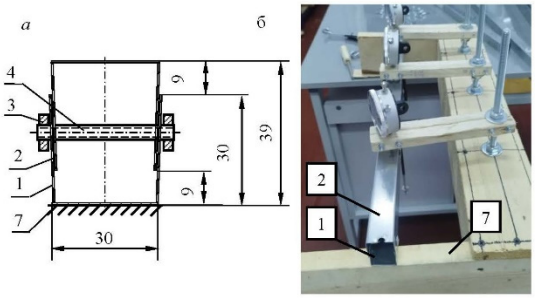


Рисунок 10 – Итоговые деформации тройного профиля верхнего наращивания при длине конструкции 600 мм.

Особенностью нижнего наращивания является то, что это наращивание может производиться не только под усиливаемой плитой, но и над ней.



а – расчетная схема; б – фотография испытываемого образца на стенде;1 – первый нижний гнутый швеллер; 2 – базовый верхний гнутый швеллер; 3 – гайка;4 – стяжка; 5 – второй гнутый швеллер наращивания гнутый швеллер наращивания;7 – нижнее закрепление концов балки.
Рисунок 11 – Нижнего эксплуатационное одинарное наращивание конструкций.

Таблица 4
Испытание профиля нижнего одинарного наращивания

Место измерения	0-е показание	Δ1	1-е показание	Δ2	1-е показание	Δ3	1-е показание
	Нагружение, кгс						
	0		2		4		6
Слева (15 см от центра)	6,78		6,85		6,93		7,00
		0,07		0,08		0,07	
В центре	3,02		3,15		3,31		3,46
		0,13		0,16		0,15	
Справа (15 см от центра)	6,88		6,95		7,03		7,11
		0,07		0,08		0,08	

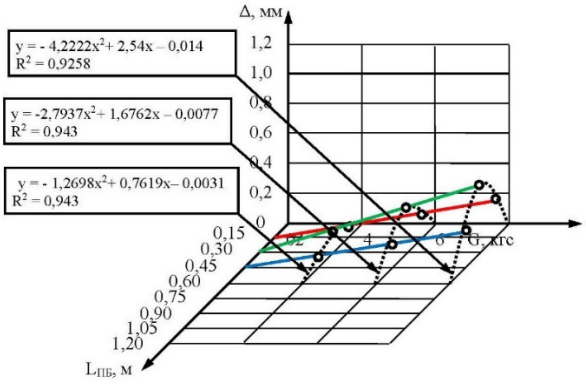
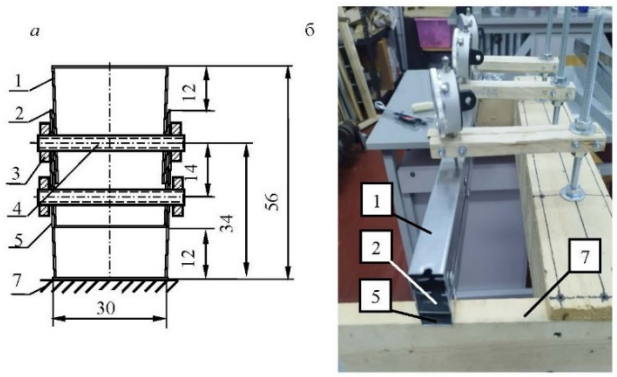


Рисунок 12 – Итоговые деформации одинарного профиля нижнего наращивания при длине конструкции 600 мм.

Физическая картина при этом может резко меняться, так как при верхнем наращивании усиливаемая конструкция всегда находится над усиливаемой железобетонной плитой. При нижнем наращивании под усиливаемой плитой, конструкция металлическая усиления начинает коренным образом иначе, так как плотное прилегание снизу к плите, заставляет работать её и металлическое усиление как единое целое, когда обращение базового гнутого швеллера к усиливаемой плите является обязательным.

Вторая группа этой серии было выполнено в конструкции двукратного нижнего усиления, представлено в табл. 5 и рис. 13.



а – расчетная схема; б – фотография испытываемого образца на стенде;1 – базовый верхний гнутый швеллер; 2 – первый нижний гнутый швеллер;3 – гайка; 4 – стяжка;
5 – второй нижний гнутый швеллер наращивания; 7 – нижнее закрепление концов балки.
Рисунок 13 – Нижнее эксплуатационное двойное наращивание конструкций.

Таблица 5
Испытание профиля двойного наращивания

Место измерения	0-е показание	Δ_1	1-е показание	Δ_2	1-е показание	Δ_3	1-е показание
	Нагружение, кгс						
	0		2		4		6
Слева (15 см от центра)	4,87		4,92		4,95		4,99
		0,05		0,06		0,05	
В центре	6,02		6,08		6,15		6,21
		0,10		0,12		0,11	
Справа (15 см от центра)	5,28		5,32		5,37		5,41
		0,04		0,06		0,06	

Последними в этой серии были опыты с тройным нижним наращиванием, показанные в табл. 6. и на рис. 15 и 16.

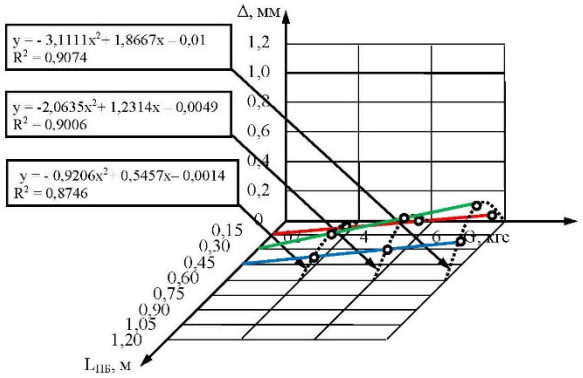
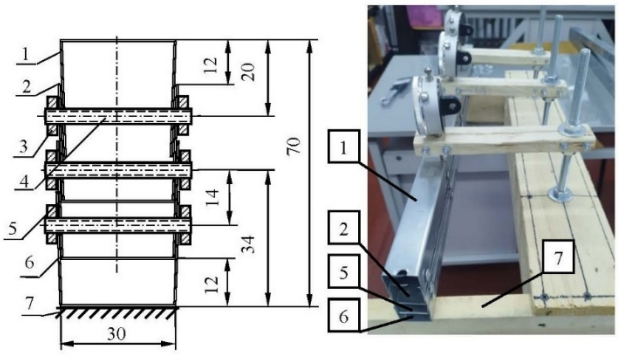


Рисунок 14– Итоговые деформации профиля двойного нижнего наращивания при длине конструкции 600 мм.



а – расчетная схема; б – фотография испытываемого образца на стенде;1 – базовый верхний гнутый швеллер; 2 – первый нижний гнутый швеллер наращивания;3 – гайка;
4 – стяжка; 5 – второй гнутый швеллер наращивания; 6 – третий гнутый швеллер наращивания; 7 – нижнее закрепление концов балки.
Рисунок 15 – Нижнее эксплуатационное тройное наращивание конструкций.

Таблица 6
Испытание профиля нижнего тройного наращивания

Место измерения	0-е показание	Δ_1	1-е показание	Δ_2	1-е показание	Δ_3	1-е показание
	Нагружение, кгс						
	0		2		4		6
Слева (15 см от центра)	4,87		4,92		4,95		4,99
		0,03		0,02		0,04	
В центре	6,02		6,07		6,13		6,18
		0,05		0,06		0,05	
Справа (15 см от центра)	5,28		5,32		5,37		5,41
		0,03		0,04		0,03	

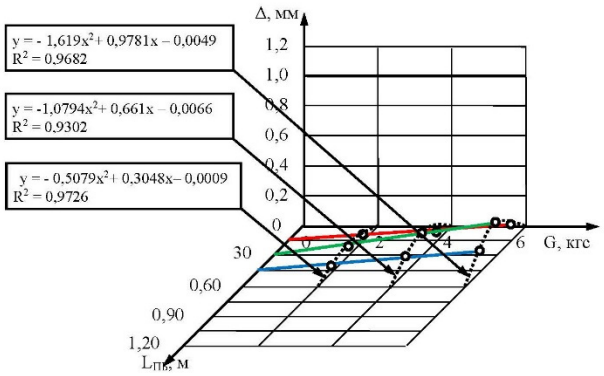
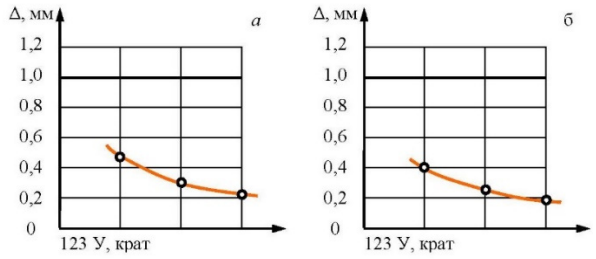


Рисунок 16– Итоговые деформации тройного профиля нижнего наращивания при длине конструкции 600 мм.

По результатам нагружения свободного деформирования наращенных профилей свободного закрепления в зависимости от кратности и вида наращивания, представленного на рис. 17.



а – деформации профилей верхнего наращивания длиной 600 мм;
б – деформации профилей нижнего наращивания длиной 600 мм;
Рисунок 17 – Максимальные деформации профилей верхнего инижнего наращивания в зависимости от кратности усилении при длине конструкции 600 мм

В целом по результатам сравнения деформаций усиленных профилей масштабных свободно расположенных моделей длиной 0,6 м можно отметить, что профили верхнего наращивания оказываются менее устойчивы к деформациям изгиба, чем профили нижнего наращивания. Это видимо связано с тем, что для коротких конструкций усиления свойство устойчивости проявляется не столь актуально. Поэтому нижнее усиление более интенсивно воспринимает растягивающие усилия, что и проявляется в общих меньших деформациях.

Литература

1. Бирюлев В.В. Проектирование металлических конструкций, Спецкурс / В.В. Бирюлев [и др.]. – Л.: Стройиздат, 1990. – 431 с.
2. Валь В.Н. Усиление стальных конструкций одноэтажных производственных зданий при их реконструкции / В.Н. Валь [и др.]. – М.: Стройиздат, 1987. – 270 с.
3. ГороховЕ.В. Долговечность стальных конструкций в условиях реконструкции / Е.В. Горохов [и др.].; под ред. Е.В. Горохова. – М.: Стройиздат, 1994. – 469 с.
4. Конаков А.И. Отказы и усиление строительных металлических конструкций / А.И. Конаков, А.П. Махов //Обзор инф. ВНИИНС. – Сер. 8. – 1981. – Вып. 4. – С. 7 – 10.
5. Крылов И.И. Эффективные способы повышения ресурса выносливости сварных подкрановых балок / И.И. Крылов, В.С. Демин // Изв. вузов. Строительство. – 2002. – № 11. – С. 4 – 8.
6. Михайлов, В.В. Усиление стальных строительных конструкций : учеб. пособие / В.В. Михайлов, Ю.А. Макарьев ; Владим. гос. ун-т. – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2006. – 96 с.
7. Нежданов, К.К. Предложения по повышению долговечности подкрановых конструкций, совершенствованию конструктивной формы и методов расчета на выносливость / К.К. Нежданов, В.А. Туманов // Изв. вузов. Строительство. – 2002. – № 12. – С. 113 – 116.
8. Справочник проектировщика. Металлические конструкции. В 3 т. Т. 3. – М.: АСВ, 1999. – 520 с.

Laboratory research of operational build-up of structures with bent steel profiles on a 600 mm span

Kushchev I.E., Karetnikova S.V., Kharitonova E.S., Ushakov O.V.

Moscow Polytechnic University, Academy of the Federal Penitentiary Service of Russia

The article is devoted to a laboratory study of the upper and lower extension of structures during operation with bent steel profiles with a temporary increase in load.For example, during the movement of heavy machine equipment during the reconstruction of production facilities in the process of transition to the production of new products, improvement of the technological process or replacement of equipment.The object of study was the support beams, which are made of bent steel profiles and experience the greatest lateral loads. The nature and numerical parameters of the load when moving conventional machine equipment are determined.

Keywords: Transverse loads, bent steel profile, top and bottom extension of existing structures, equipment movement, 600 mm model span.

References

1. Biryulev V.V. Design of metal structures, Special course / V.V. Biryulev [et al.]. - L.: Stroyizdat, 1990. - 431 p.
2. Val V.N. Strengthening steel structures of single-story industrial buildings during their reconstruction / V.N. Val [et al.]. - M.: Stroyizdat, 1987. - 270 p.
3. Gorokhov E.V. Durability of steel structures under reconstruction / E.V. Gorokhov [et al.]; edited by E.V. Gorokhov. - M.: Stroyizdat, 1994. - 469 p.
4. Konakov A.I. Failures and strengthening of building metal structures / A.I. Konakov, A.P. Makhov // Review of information. VNIINS. - Ser. 8. – 1981. – Issue 4. – P. 7 – 10.
5. Krylov I.I. Effective methods for increasing the fatigue life of welded overhead crane beams / I.I. Krylov, V.S. Demin // News of universities. Construction. – 2002. – No. 11. – P. 4 – 8.
6. Mikhailov, V.V. Strengthening steel building structures: textbook / V.V. Mikhailov, Yu.A. Makaryev; Vladimir state University. – Vladimir: Publishing house of Vladimir state University, 2006. – 96 p.
7. Nezhdanov, K.K. Proposals for increasing the durability of overhead crane structures, improving the design form and methods of fatigue calculation / K.K. Nezhdanov, V.A. Tumanov // News of universities. Construction. - 2002. - No. 12. - P. 113 - 116.
8. Designer's Handbook. Metal structures. In 3 volumes. Vol. 3. - M .: ASV, 1999. - 520 p.

Анализ комбинированной глубокой вытяжки процесса для алюминиевого сплава AA1050-O: экспериментальная и численная проверка

Чан Дык Хоан
доктор технических наук, Вьетнамский государственный технический университет имени Ле Куй Дона, tranduchoan@lqdtu.edu.vn

Нгуен Ван Чинь
аспирант, Вьетнамский государственный технический университет имени Ле Куй Дона,

Чау Нхуан Фат
студент, Вьетнамский государственный технический университет имени Ле Куй Дона

Нгуен Хыу Лыонг
студент, Вьетнамский государственный технический университет имени Ле Куй Дона

Комбинированный процесс глубокой вытяжки, при котором одновременно уменьшается диаметр и толщина материала, широко применяется в производстве цилиндрических компонентов с тонкими стенками и усиленным основанием. В данном исследовании анализируется комбинированный процесс глубокой вытяжки листов из алюминиевого сплава AA1050-O, включая сравнение двух традиционных процессов глубокой вытяжки и утонения.
Численное моделирование в программном обеспечении Deform 2D позволило оценить повреждения материала, усилие формования, энергопотребление и распределение толщины в критических зонах основания детали. Экспериментальная проверка подтвердила высокую степень соответствия между расчетными и фактическими значениями толщины.
Ключевые слова: комбинированный процесс глубокой вытяжки; численное моделирование; алюминиевый сплав AA1050-O; параметр повреждения; усилие и энергопотребление.

Введение

Производство тонкостенных цилиндрических деталей с утолщенным основанием играет ключевую роль в таких отраслях, как упаковка и изготовление сосудов под давлением, где широко применяются процессы глубокой вытяжки и утонения. Эти методы особенно важны для таких материалов, как алюминиевые сплавы и низкоуглеродистые стали, которые активно используются при производстве высокопрочных и легковесных изделий. Многочисленные исследования сосредоточены на оптимизации данных процессов, особенно в применении к производству алюминиевых банок для напитков и стальных контейнеров для пищевой промышленности, что способствует повышению эффективности использования материалов и совершенствованию технологических процессов [1-5].

Недавние исследования были сосредоточены на комбинированных процессах глубокой вытяжки и утонения, которые повышают производственную эффективность за счет одновременного уменьшения диаметра и толщины стенки в одном технологическом цикле. Данный метод был исследован в производстве цилиндрических деталей с тонкими стенками и утолщенным основанием, например, в работе Park и соавт., где процесс был оптимизирован для изготовления сосудов высокого давления для сжатого природного газа (CNG). Их подход позволил сократить количество стадий формования, что привело к снижению времени производства, затрат на инструментальную оснастку и повышению эксплуатационных характеристик материала [6-9]. Другие исследования, такие как работы Schünemann и соавт. и Ramírez и соавт., были направлены на прогнозирование параметров процесса и оптимизацию многоступенчатой глубокой вытяжки с целью улучшения течения материала, уменьшения утонения стенок и минимизации требований к усилию формования [4, 10].

Несмотря на успешное применение комбинированной глубокой вытяжки в различных областях, остается пространство для дальнейших инноваций, особенно при работе с плоскими листовыми заготовками. Комбинированный процесс глубокой вытяжки из плоских листов, при котором уменьшение диаметра и утонение стенки происходит в одном этапе, обладает значительным потенциалом для оптимизации производства цилиндрических деталей. Недавние исследования, включая работы с листами из стали AISI-1010, продемонстрировали преимущества одновременного уменьшения диаметра и толщины, предоставляя ценные данные о параметрах формования и подтверждая результаты экспериментальными исследованиями [11].

Критической задачей при формовании алюминия является предсказание разрушения материала при значительных деформациях. В частности, для алюминиевых сплавов, таких как AA1050-O, точное прогнозирование пластического разрушения имеет решающее значение. Критерий разрушения Коккрофта-Лэтэма [12] доказал свою высокую эффективность в прогнозировании разрушения при глубокой вытяжке листов из AA1050-O. Данный критерий определяет критическое значение повреждения, при достижении которого начинается разрушение материала в процессе формования, что позволяет точно контролировать технологические параметры. В предыдущем исследовании нами было определено критическое значение повреждения по Коккрофту-Лэтэму (CCL = 61,49 МДж/м³) для листов из AA1050-O, что предоставляет надежный метод оценки пределов формования при комбинированных процессах глубокой вытяжки [13].

Помимо исследования критерия Коккрофта-Лэтэма, значительное внимание в научных работах уделяется прогнозированию предельного коэффициента вытяжки (LDR) [14-17]. В недавних исследованиях, таких как работа A. Fazli и B. Arezoo, был предложен усовершенствованный аналитический метод для оценки LDR, учитывающий геометрию

и свойства материала в области дуги матрицы, которая играет ключевую роль в прогнозировании предельного коэффициента вытяжки [14]. Авторы показали, что LDR можно оптимизировать путем управления параметрами процесса, такими как коэффициент трения, коэффициент нормальной пластической анизотропии и отношение радиуса дуги матрицы к толщине листа. Эти результаты подчеркивают важность учета геометрии матрицы и свойств материала для более точного предсказания пределов вытяжки, что является критическим фактором при оптимизации комбинированного процесса глубокой вытяжки.

Кроме того, численное моделирование с использованием программного обеспечения метода конечных элементов (МКЭ), такого как PAM-STAMP 2G, Deform 2D и Abaqus, широко применяется не только для точного прогнозирования предельного коэффициента вытяжки (LDR), но и для анализа и оптимизации процессов глубокой вытяжки [18,19]. Применение конструкций пуансонов с микро-рельефом, как показано в работе Bor-Tsuen Lin и Cheng-Yu Yang, позволило значительно сократить количество этапов глубокой вытяжки при сохранении равномерного распределения толщины, что было подтверждено моделированием в Deform 2D [18]. Аналогично, Chen и соавт. продемонстрировали, что результаты численного моделирования процессов формования стальных листов хорошо коррелируют с экспериментальными данными, подтверждая надежность численных методов при прогнозировании LDR [19]. В настоящем исследовании моделирование, выполненное с использованием программного обеспечения Deform 2D, направлено на дальнейшее уточнение пределов формования алюминиевых листов AA1050-O в условиях комбинированной глубокой вытяжки, что подтверждает эффективность данных численных подходов..

В данной работе представлен новый подход к комбинированному процессу глубокой вытяжки с использованием листов из алюминиевого сплава AA1050-O. Мы сравнили два традиционных процесса, включающих раздельные этапы глубокой вытяжки и утонения, с двумя комбинированными процессами, в которых уменьшение диаметра и толщины стенки осуществлялось за один технологический цикл. Численные моделирования были выполнены в программном обеспечении Deform 2D с применением критерия Коккрофта-Лэтэма для оценки повреждения материала. Были проанализированы ключевые параметры, такие как значения повреждения по Коккрофту-Лэтэму, усилия формования, энергопотребление и утонение материала. Наконец, была проведена экспериментальная проверка для подтверждения результатов моделирования, продемонстрировавшая превосходство комбинированного процесса в снижении повреждений материала и повышении точности размеров..

Методы и материалы

Исследуемая деталь представляет собой полый цилиндр с толщиной основания 2,0 мм, толщиной стенки 1,2 мм и высотой 21,0 мм, изготовленный из материала AA1050-O, как показано на Рисунке 1. Диаметр исходной заготовки составляет 75,5 мм, с учетом припуска на обрезку кромки $\Delta h = 2{,}1$ мм.

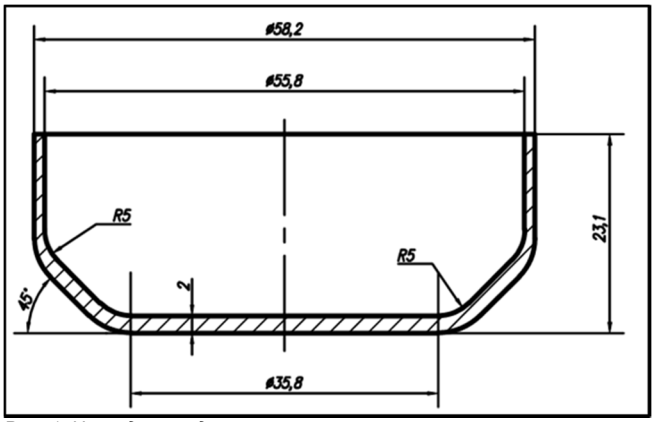


***Рис**. 1. Исследуемая деталь*

Традиционный процесс включает начальную глубокую вытяжку, за которой следует один этап утонения, тогда как первый комбинированный процесс глубокой вытяжки с утонением представлен на Рисунке 2.

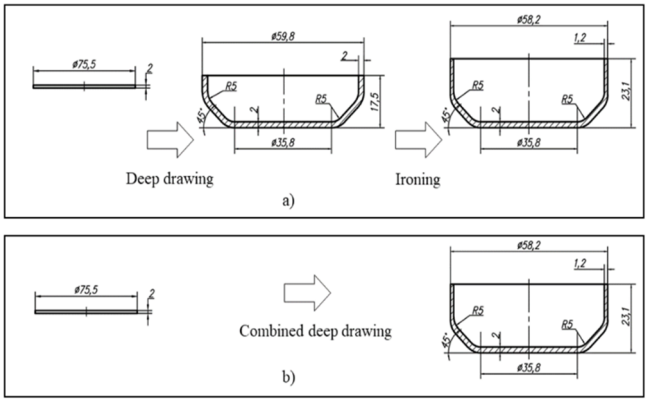


***Рис**. 2. Схема процесса:*
(a) Традиционный процесс; (b) Комбинированный процесс глубокой вытяжки для изготовления исследуемой детали

Геометрические модели, использованные в численном моделировании, показаны на Рисунке 3. В традиционном процессе глубокая вытяжка выполняется в два этапа: на первом этапе используется матрица с радиусом закругления, а на втором – либо аналогичная матрица с радиусом закругления (Рисунок 3a), либо коническая матрица с углом наклона 15° (Рисунок 3b). В новом комбинированном процессе глубокая вытяжка и утонение выполняются за один этап, с применением либо матрицы с радиусом закругления (Рисунок 3c), либо конической матрицы с углом наклона 15° (Рисунок 3d).

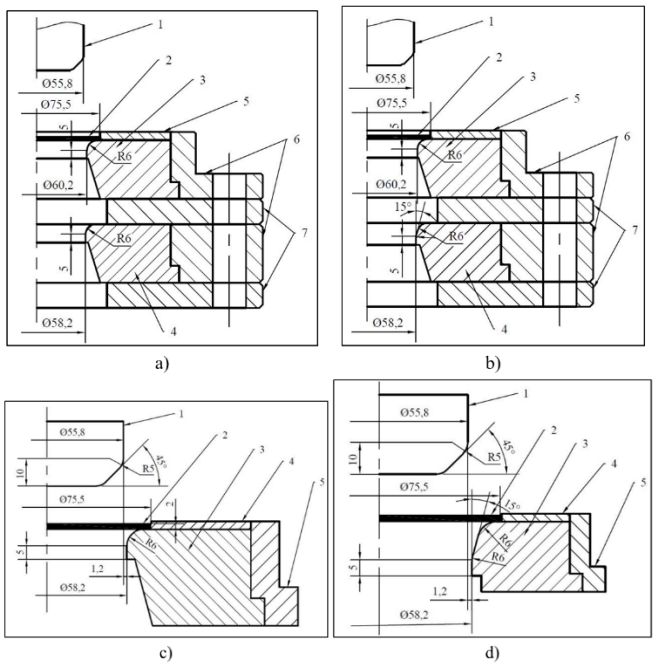


***Рис**. 3. Геометрические модели для моделирования технологических процессов изготовления исследуемой детали:*
(a) Процесс 1: глубокая вытяжка и утонение с использованием двух матриц с радиусами закругления; (b) Процесс 2: глубокая вытяжка с матрицей с радиусом закругления и утонение с конической матрицей; (c) Процесс 3: комбинированная глубокая вытяжка с использованием одной матрицы с радиусом закругления; (d) Процесс 4: комбинированная глубокая вытяжка с использованием конической матрицы.

Численное моделирование предложенных процессов было выполнено в программном обеспечении Deform 2D, при этом геометрия была смоделирована как осесимметричная. Алюминиевый материал AA1050-O моделировался как пластический, согласно модели течения

Свифта: $\sigma = K(\varepsilon_0 + \varepsilon)^n$ where K = 132 Mpa; ε0 = 0.0005; and n = 0.285 [20,21]. Критерий разрушения Коккрофта-Лэтэма применялся с критическим значением повреждения 61,49 МДж/м³ [13]. Исходная заготовка была разнесена на сетку с равномерными квадратными элементами размером 0,1 мм × 0,1 мм, что привело к общему числу 7550 элементов.

Моделирование проводилось при комнатной температуре (27ºC), с коэффициентом трения 0,2 между заготовкой и инструментом. Скорость движения пуансона была установлена на 10 мм/с, а каждый шаг моделирования предусматривал перемещение пуансона на 0,05 мм. Моделирование завершалось, когда вся деталь проходила через рабочую зону матрицы.

Мы провели экспериментальные испытания первого комбинированного процесса глубокой вытяжки с утонением в лаборатории «Обработки металлов давлением» Вьетнамского государственного технического университета имени Ле Куй Дона, используя 100-тонный гидравлический пресс YH-28. Комбинированный комплект матриц с радиусом закругления, представленный на Рисунке 4a, был установлен на гидравлический пресс. Оснастка включала пуансон, матрицу с радиусом закругления и коническую матрицу, как показано на Рисунках 4b и 4c. Контактные поверхности между заготовкой и инструментами были смазаны минеральным маслом. Заготовка была размещена в прижимном кольце, а пуансон, закрепленный на верхней плите машины, двигался со скоростью 10 мм/с. Когда пуансон полностью протянул заготовку через рабочую зону матрицы, его движение было остановлено. После возврата пуансона в исходное положение деталь была извлечена с помощью скребка по краю матрицы. Готовая деталь затем была разрезана на две части для измерения толщины в центре дна, в зоне закругления, прилегающей к дну, и в зоне закругления, соединяющей дно со стенкой, с использованием электронного штангенциркуля Mitutoyo.

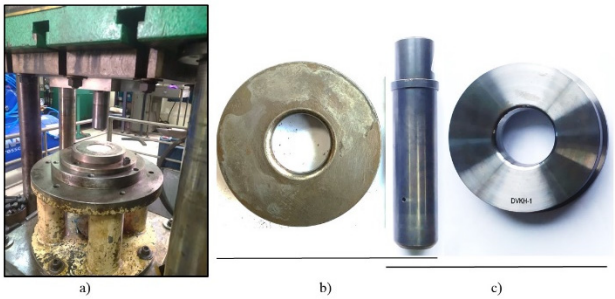


***Рис**. 4. Матрица и инструментальная оснастка для комбинированного процесса глубокой вытяжки*
(a) Комплект комбинированных матриц; (b) Матрица с радиусом закругления; (c) Коническая матрица

Результаты и обсуждение

Распределение повреждений по критерию Коккрофта-Лэтэма для традиционных и комбинированных процессов глубокой вытяжки представлено на Рисунке 5. Для традиционного процесса, использующего две матрицы с радиусом закругления, максимальное повреждение по Коккрофту-Лэтэму достигло 54,47 МДж/м³ в области стенки детали, при этом структурные разрушения не наблюдались (Рисунок 5a). В то же время, традиционный процесс, в котором глубокая вытяжка выполнялась с использованием матрицы с радиусом закругления, а утонение — с применением конической матрицы с углом наклона 15°, привел к снижению максимального значения повреждения по Коккрофту-Лэтэму до 45,56 МДж/м³ в области стенки, при этом целостность детали сохранялась (Рисунок 5b). Данные результаты согласуются с исследованием Chen и соавт. [19], которые также отметили, что использование конических матриц при глубокой вытяжке способствует снижению повреждений и улучшению целостности материала, особенно в критических зонах, таких как стенки детали.

При применении комбинированного процесса глубокой вытяжки структурных разрушений не наблюдалось ни в одном из случаев, независимо от использования матрицы с радиусом закругления или конической матрицы с углом 15°. В частности, при использовании матрицы с радиусом закругления максимальное повреждение по Коккрофту-Лэтэму достигло 45,83 МДж/м³ на верхнем крае стенки детали (Рисунок 5c). В то же время, при использовании конической матрицы с углом 15° максимальное значение повреждения уменьшилось до 40,26 МДж/м³ вдоль стенки детали, в аналогичном месте, как и в традиционных процессах. Снижение повреждений в этих случаях соответствует выводам Park и соавт. [8], которые показали, что применение конических матриц в комбинированных процессах способствует минимизации пластического повреждения за счет улучшения течения материала и уменьшения утонения стенки.

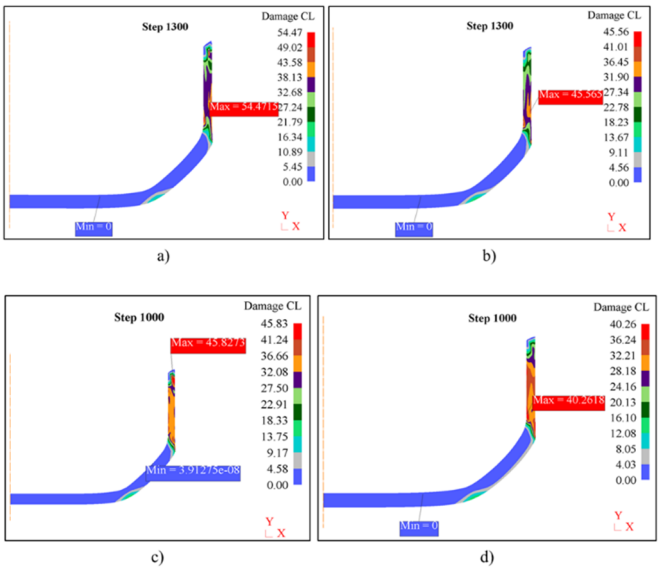


***Рис**. 5. Распределение повреждений по Коккрофту-Лэтэму в различных технологических процессах*
(a) Процесс 1; (b) Процесс 2; (c) Процесс 3; (d) Процесс 4

Сравнение четырех процессов показывает, что комбинированный метод глубокой вытяжки значительно снижает повреждения материала, при этом наиболее эффективным является Процесс 4, использующий коническую матрицу. Этот результат подтверждается исследованием M. Schünemann и соавт. [4], которые подчеркнули эффективность конических матриц в снижении повреждений материала и улучшении качества формования, особенно в комбинированных процессах глубокой вытяжки и утонения.

В смоделированных случаях были рассчитаны графики зависимости усилия штамповки от хода пуансона, представленные на Рисунке 6. Максимальные усилия штамповки и энергозатраты для каждого технологического процесса приведены в Таблице 1. Максимальное усилие штамповки при использовании комбинированного процесса глубокой вытяжки (Процессы 3 и 4) имеет тенденцию быть выше, чем в традиционных процессах с двумя матрицами (Процессы 1 и 2). Однако рабочий ход пресса при этом меньше. В результате энергия, необходимая для выполнения комбинированных процессов глубокой вытяжки (3 и 4), оказывается ниже, чем в процессах 1 и 2, при этом процесс 3 демонстрирует наименьшее энергопотребление. Эти результаты согласуются с усовершенствованием конструкции традиционных технологических процессов за счет внедрения методов повторной вытяжки и утонения с использованием конических матриц. Как показано в исследовании G. Park и соавт. [8], оптимизация конструкции матрицы может привести к снижению энергозатрат и повышению эффективности процесса.

Таблица 1
Максимальное усилие и энергия

№ Процесс	Pmax, тонн	Энергия, Н·м	Ход, мм
1	3.178	457.50	47.9
2	3.010	447.46	47.8
3	3.296	415.82	29.4
4	3.529	429.97	35.8

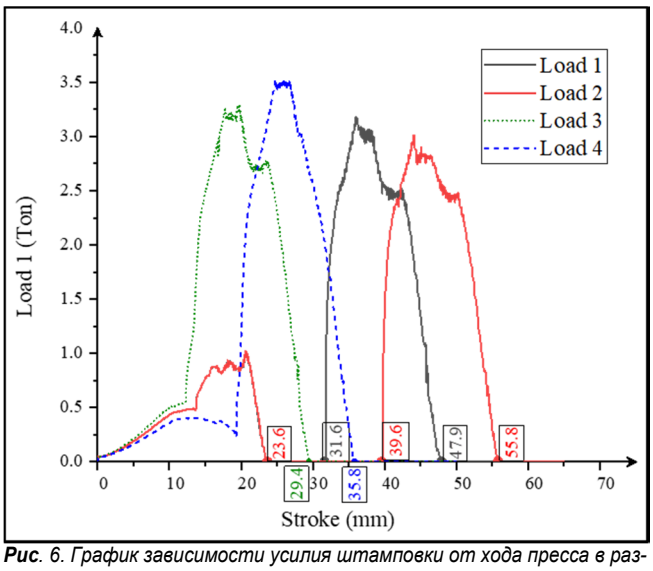
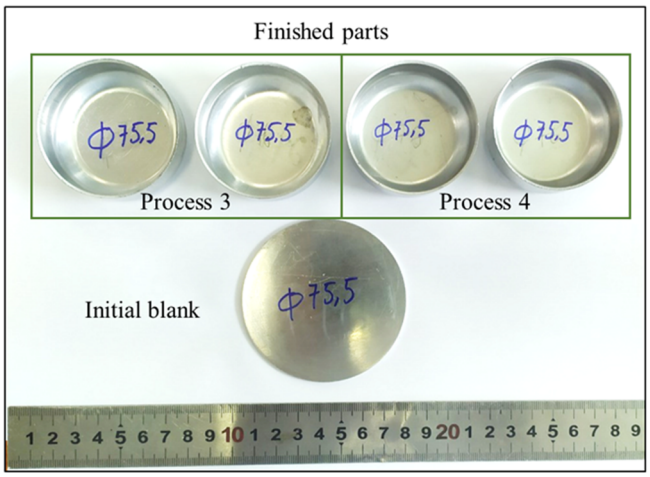


***Рис**. 6. График зависимости усилия штамповки от хода пресса в различных технологических процессах*
Нагрузка 1 – Процесс 1; Нагрузка 2 – Процесс 2; Нагрузка 3 – Процесс 3; Нагрузка 4 – Процесс 4

Хотя комбинированные процессы глубокой вытяжки (Процессы 3 и 4) требуют более высоких пиковых усилий штамповки по сравнению с процессами глубокой вытяжки с двумя матрицами (Процессы 1 и 2), они обеспечивают меньший ход пресса, что снижает общее энергопотребление. В результате энергия, необходимая для выполнения комбинированных процессов глубокой вытяжки (3 и 4), оказывается ниже, чем в процессах 1 и 2, при этом процесс 3 демонстрирует наименьшее энергопотребление. Эти результаты согласуются с усовершенствованием конструкции традиционных технологических процессов за счет внедрения методов повторной вытяжки и утонения с использованием конических матриц. Как показано в исследовании G. Park и соавт. [8], оптимизация конструкции матрицы может привести к снижению энергозатрат и повышению эффективности процесса.

Продукция, полученная в результате экспериментальной реализации комбинированного процесса глубокой вытяжки с использованием матрицы с радиусом закругления (Рисунок 3c) и конической матрицы с углом 15° (Рисунок 3d), представлена на Рисунке 7. Все изделия не имели видимых дефектов, а их измеренные размеры, включая диаметр, толщину стенки и высоту, соответствовали требуемым техническим спецификациям. Эти результаты согласуются с исследованием Ramírez и соавт. [10], которые подчеркнули важность оптимизации параметров процесса для обеспечения производства изделий без дефектов при глубокой вытяжке.



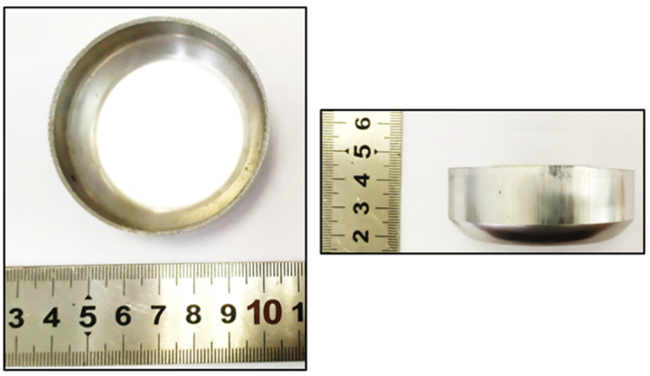


***Рис**. 7. Детали, изготовленные с использованием комбинированного процесса глубокой вытяжки (Процессы 3 и 4)*

Результаты распределения толщины, включая измерения в центре детали, в скругленном углу, прилегающем к основанию, и в углу, соединяющем основание со стенкой, представлены на Рисунке 8. Эти данные подтверждают предыдущие выводы о том, что комбинированный процесс глубокой вытяжки с использованием конических матриц превосходит процесс с матрицами с радиусом закругления в обеспечении равномерности толщины. Во всех четырех проанализированных процессах область, наиболее подверженная утонению, находится в плоском основании рядом с переходным скругленным углом. Среди них Процесс 1, в котором используются две матрицы с радиусом закругления, и Процесс 3, применяющий комбинированный процесс глубокой вытяжки с одной матрицей с радиусом закругления, показали наибольшую степень утонения материала в этой зоне. Напротив, Процессы 2 и 4, использующие конические матрицы, обеспечили более равномерное распределение толщины. Это свидетельствует о том, что в процессе утонения применение конических матриц способствует лучшей равномерности толщины, что подтверждает выводы M. Schünemann и соавт. [4] и Chen и соавт. [19], которые установили, что конические матрицы улучшают течение материала и снижают степень утонения, особенно в областях, наиболее подверженных чрезмерному истончению.

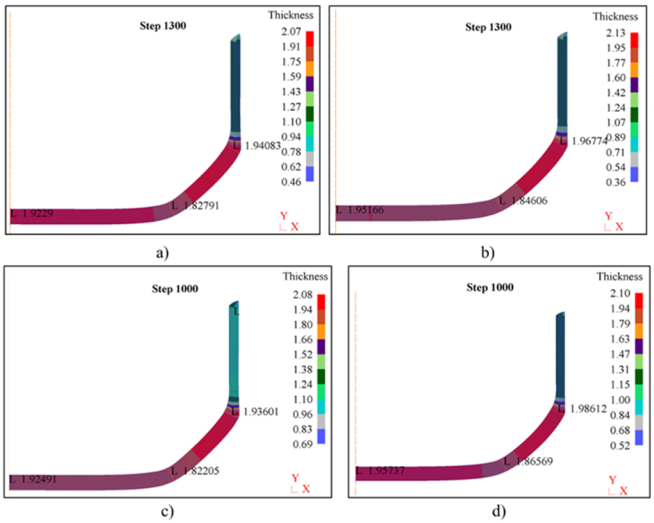


***Рис**. 8. Толщина в различных зонах*
(a) Процесс 1; (b) Процесс 2; (c) Процесс 3; (d) Процесс 4

Толщина детали, изготовленной с использованием комбинированного процесса глубокой вытяжки (Процессы 3 и 4), была измерена в точках 1, 2 и 3, и полученные результаты соответствуют данным численного моделирования, представленным на Рисунке 9.



Рис. 9. Точки измерения толщины экспериментальной детали, изготовленной методом комбинированной глубокой вытяжки

В Таблице 2 приведено сравнение значений толщины в измеренных точках между результатами моделирования и экспериментальными данными для комбинированного процесса глубокой вытяжки (Процессы 3 и 4). Результаты показывают, что наибольшее утонение наблюдается в Точке 2. Разница в толщине в этой области между моделированием и экспериментальными измерениями составляет 0,113% для Процесса 3 и 0,231% для Процесса 4. Измеренные значения толщины в исследуемых точках демонстрируют высокую степень соответствия между численными расчетами и экспериментальными данными. Данная согласованность подтверждает выводы G. Park и соавт. [8], которые отметили, что модели численного моделирования для процессов глубокой вытяжки обладают высокой точностью при прогнозировании поведения материала и вариаций толщины.

Таблица 2
Сравнение толщины в исследуемых точках между результатами моделирования и эксперимента

Исследуемая точка	Процесс 3			Процесс 4		
	Толщина, мм					
	Эксперимент	Моделирование	Ошибка, %	Эксперимент	Моделирование	Ошибка, %
1	1.92	1.92491	0.255	1.95	1.95737	0.377
2	1.82	1.82205	0.113	1.87	1.86569	0.231
3	1.94	1.93601	0.206	1.98	1.98612	0.308

При расчете утонения по формуле $100\times(S_0\text{-}S_2)/S_0$ %, где S_0 - исходная толщина, а S_2 - толщина в Точке 2, полученные значения утонения составляют 9,0% для Процесса 3 и 6,5% для Процесса 4. Эти результаты согласуются с предыдущими исследованиями, проведенными для стали AISI 1010 в комбинированном процессе глубокой вытяжки с использованием конических матриц [11]. Кроме того, данные результаты подтверждают, что комбинированный процесс глубокой вытяжки с применением конических матриц является более эффективным по сравнению с матрицами с радиусом закругления в плане улучшения равномерности толщины. Это соответствует выводам G. Park и соавт. [8] и M. Schünemann и соавт. [4], которые продемонстрировали превосходство конических матриц в снижении утонения материала и повышении эффективности процесса формования.

Выводы

Данное исследование демонстрирует преимущества применения комбинированного процесса глубокой вытяжки по сравнению с традиционными методами при производстве цилиндрических деталей из листов алюминиевого сплава AA1050-O. Основные выводы включают:

Повреждение и утонение: Численные моделирования показывают, что комбинированный процесс глубокой вытяжки значительно снижает повреждения материала по критерию Коккрофта-Лэтэма и уменьшает утонение стенки по сравнению с традиционными процессами. Процесс 4, использующий коническую матрицу, демонстрирует наименьшее значение повреждения (40,26 МДж/м³) и минимальное утонение (6,5% в критической зоне) по сравнению с Процессом 3, использующим матрицу с радиусом закругления (9,0%).

Энергоэффективность: Несмотря на более высокие пиковые усилия штамповки в комбинированных процессах глубокой вытяжки, общее энергопотребление снижается благодаря уменьшению рабочего хода пресса. Среди исследованных процессов Процесс 3 потребовал наименьшего количества энергии, что подчеркивает его эффективность.

Точность размеров: Экспериментальные результаты подтверждают высокую точность предсказаний численного моделирования, демонстрируя минимальные отклонения по толщине (0,113% для Процесса 3 и 0,231% для Процесса 4). Распределение толщины и ее равномерность по всему изделию подтверждают надежность комбинированного подхода к глубокой вытяжке.

Геометрическое влияние на толщину: Вариации геометрии матрицы оказывают значительное влияние на распределение напряжений и толщины материала. Конические матрицы (Процессы 2 и 4) обеспечивают более равномерное распределение толщины, особенно в критических зонах, прилегающих к основанию, по сравнению с матрицами с радиусом закругления.

Полученные результаты подтверждают предыдущие исследования по комбинированной глубокой вытяжке с применением конических матриц для стальных материалов, что демонстрирует применимость данного процесса к различным сплавам. В целом, комбинированный процесс глубокой вытяжки, особенно с использованием конических матриц, показан как надежный и эффективный метод для повышения качества продукции при одновременном снижении повреждений материала и энергопотребления..

Литература

1. Martins A.L.T. et al. Crystallographic texture evolution of aluminum alloy 3104 in the drawn and wall ironing (DWI) process // Mater. Res. 2020. Vol. 22. P. 1–6.

2. Sodeik M., Taeffner K., Weber F. Fundamentals of modern can making and materials development for three-piece can manufacturing // Trans. Iron Steel Inst. Japan. 1988. Vol. 28, № 8. P. 663–671.

3. Folle L.F., Silveira Netto S.E., Schaeffer L. Analysis of the manufacturing process of beverage cans using aluminum alloy // J. Mater. Process. Technol. 2008. Vol. 205, № 1–3. P. 347–352.

4. Schünemann M., Ahmetoglu M.A., Altan T. Prediction of process conditions in drawing and ironing of cans // J. Mater. Process. Technol. 1996. Vol. 59, № 1-2 SPEC. ISS. P. 1–9.

5. Nam J., Han K.S. Finite element analysis of deep drawing and ironing process in the steel D & I canmaking // ISIJ Int. 2000. Vol. 40, № 12. P. 1223–1229.

6. Sedighi M., Rasti M. An investigation on manufacturing process parameters of CNG pressure vessels // Int. J. Adv. Manuf. Technol. 2008. Vol. 38, № 9–10. P. 958–964.

7. Kwak H. et al. Integrated Design of D.D.I., Filament Winding and Curing Processes for Manufacturing the High Pressure Vessel (Type II) // Chinese J. Mech. Eng. (English Ed. Springer Singapore, 2019. Vol. 32, № 1.

8. Park G. et al. Design of a combined redrawing-ironing process to manufacture a cng pressure vessel liner // Appl. Sci. 2021. Vol. 11, № 18.

9. Park G.Y. et al. Deep Drawing Process Using a Tractrix Die for Manufacturing Liners for a CNG High-Pressure Vessel (Type II) // Chinese J. Mech. Eng. (English Ed. Springer Singapore, 2022. Vol. 35, № 1.

10. Ramírez F.J. et al. Enhancing Multistage Deep-Drawing and Ironing Manufacturing Processes of Axisymmetric Components: Analysis and Experimentation // Int. J. Manuf. Eng. 2014. Vol. 2014. P. 1–12.

11. Д.Х.Чан et al. Исследование утонения толщины дна полуфабриката при первой комбинированной вытяжке // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2021. № 6. P. 390–397.

12. Cockcroft M.G., Latham D.J. Ductility and the workability of metals // Journal of the Institute of Metals. 1968. Vol. 96, № 1. P. 33–39.

13. Hoan T.D. et al. Combined Solution for Critical Damage Determination and Fracture Prediction in AA1050-O Alloy Sheets // Metall. Mater. Trans. B. Springer US, 2024.

14. Fazli A., Arezoo B. Prediction of limiting drawing ratio considering the effective parameters of die arc region // J. Mater. Process. Technol. Elsevier B.V., 2012. Vol. 212, № 4. P. 745–751.

15. Phanitwong W., Thipprakmas S. Multi draw radius die design for increases in limiting drawing ratio // Metals (Basel). 2020. Vol. 10, № 7. P. 1–17.

16. Shewakh W.M., Hassab-Allah I.M. Finite Element Simulation of a Multistage Square Cup Drawing Process for Relatively Thin Sheet Metal through a Conical Die // Processes. 2024. Vol. 12, № 3.

17. Pernis R. et al. Evaluation of limiting drawing ratio (LDR) in deep drawing process // Acta Metall. Slovaca. 2015. Vol. 21, № 4. P. 258–268.

18. Lin B.T., Yang C.Y. Applying a punch with microridges in multistage deep drawing processes // Springerplus. Springer International Publishing, 2016. Vol. 5, № 1.

19. Chen J.P., Qian J.Q., Li S.Z. Numerical simulation and experimental study of limit drawing ratio of steel sheets // Adv. Mater. Res. 2011. Vol. 189–193. P. 2539–2542.

20. Yoon J.W. et al. Anisotropic strain hardening behavior in simple shear for cube textured aluminum alloy sheets // Int. J. Plast. 2005. Vol. 21, № 12. P. 2426–2447.

21. Swift H.W. Plastic instability under plane stress // J. Mech. Phys. Solids. 1952. Vol. 1, № 1. P. 1–18

Analysis of Combined Deep Drawing for AA1050-O Aluminum Alloy: Experimental and Numerical Validation

Tran Duc Hoan, Nguyen Van Chinh, Chau Nhuan Phat, Nguyen Huu Luong

Le Quy Don Technical University

The combined deep drawing process, which simultaneously reduces the diameter and thickness of the material, is widely used in the production of cylindrical components with thin walls and a reinforced base. This study analyzes the combined deep drawing process of AA1050-O aluminum alloy sheets, including a comparison of two traditional deep drawing and thinning processes.

Numerical simulations in the Deform 2D software evaluated the material damage, forming force, energy consumption, and thickness distribution in critical areas of the part base. Experimental verification confirmed a high degree of agreement between the calculated and actual thickness values.

Keywords: combined deep drawing process; numerical simulation; aluminum alloy AA1050-O; damage parameter; force and energy consumption.

References

1. Martins A.L.T. et al. Crystallographic texture evolution of aluminum alloy 3104 in the drawn and wall ironing (DWI) process // Mater. Res. 2020. Vol. 22. P. 1–6.

2. Sodeik M., Taeffner K., Weber F. Fundamentals of modern can making and materials development for three-piece can manufacturing // Trans. Iron Steel Inst. Japan. 1988. Vol. 28, No. 8. P. 663–671.

3. Folle L.F., Silveira Netto S.E., Schaeffer L. Analysis of the manufacturing process of beverage cans using aluminum alloy // J. Mater. Process. Technol. 2008. Vol. 205, no. 1–3. P. 347–352.

4. Schünemann M., Ahmetoglu M.A., Altan T. Prediction of process conditions in drawing and ironing of cans // J. Mater. Process. Technol. 1996. Vol. 59, No. 1-2 SPEC. ISS. P. 1–9.

5. Nam J., Han K.S. Finite element analysis of deep drawing and ironing process in the steel D&I canmaking // ISIJ Int. 2000. Vol. 40, No. 12. P. 1223–1229.

6. Sedighi M., Rasti M. An investigation on manufacturing process parameters of CNG pressure vessels // Int. J Adv. Manuf. Technol. 2008. Vol. 38, no. 9–10. P. 958–964.

7. Kwak H. et al. Integrated Design of D.D.I., Filament Winding and Curing Processes for Manufacturing the High Pressure Vessel (Type II) // Chinese J. Mech. Eng. (English Ed. Springer Singapore, 2019. Vol. 32, No. 1.

8. Park G. et al. Design of a combined redrawing-ironing process to manufacture a cng pressure vessel liner // Appl. Sci. 2021. Vol. 11, no. 18.

9. Park G.Y. et al. Deep Drawing Process Using a Tractrix Die for Manufacturing Liners for a CNG High-Pressure Vessel (Type II) // Chinese J. Mech. Eng. (English Ed. Springer Singapore, 2022. Vol. 35, No. 1.

10. Ramírez F.J. et al. Enhancing Multistage Deep-Drawing and Ironing Manufacturing Processes of Axisymmetric Components: Analysis and Experimentation // Int. J.Manuf. Eng. 2014. Vol. 2014. P. 1–12.

11. D.H. Chan et al. Study of the thinning of the bottom thickness of a semi-finished product during the first combined drawing // Bulletin of Tula State University. Technical sciences. 2021. No. 6. P. 390–397.

12. Cockcroft M.G., Latham D.J. Ductility and the workability of metals // Journal of the Institute of Metals. 1968. Vol. 96, No. 1. P. 33–39.

13. Hoan T.D. et al. Combined Solution for Critical Damage Determination and Fracture Prediction in AA1050-O Alloy Sheets // Metall. Mater. Trans. B. Springer US, 2024.

14. Fazli A., Arezoo B. Prediction of limiting drawing ratio considering the effective parameters of die arc region // J. Mater. Process. Technol. Elsevier B.V., 2012. Vol. 212, No. 4. P. 745–751.

15. Phanitwong W., Thipprakmas S. Multi draw radius die design for increases in limiting drawing ratio // Metals (Basel). 2020. Vol. 10, No. 7. P. 1–17.

16. Shewakh W.M., Hassab-Allah I.M. Finite Element Simulation of a Multistage Square Cup Drawing Process for Relatively Thin Sheet Metal through a Conical Die // Processes. 2024. Vol. 12, no. 3.

17. Pernis R. et al. Evaluation of limiting drawing ratio (LDR) in deep drawing process // Acta Metall. Slovaka. 2015. Vol. 21, No. 4. P. 258–268.

18. Lin B.T., Yang C.Y. Applying a punch with microridges in multistage deep drawing processes // Springerplus. Springer International Publishing, 2016. Vol. 5, no. 1.

19. Chen J.P., Qian J.Q., Li S.Z. Numerical simulation and experimental study of limit drawing ratio of steel sheets // Adv. Mater. Res. 2011. Vol. 189–193. P. 2539–2542.

20. Yoon J.W. et al. Anisotropic strain hardening behavior in simple shear for cube textured aluminum alloy sheets // Int. J. Plast. 2005. Vol. 21, No. 12. P. 2426–2447.

21. Swift H.W. Plastic instability under plane stress // J. Mech. Phys. Solids. 1952. Vol. 1, No. 1. P. 1–18

Применение дронов и беспилотных технологий в строительном контроле

Чирухина Валерия Андреевна
магистр, базовая кафедра «Мостострой-11», Тюменский индустриальный университет (ТИУ), valeriya.chirukhina@ms11.ru

Рассматривается анализ опыта применения и использования дронов для проверки качества выполнения строительно-монтажных работ в строительстве и при проведении инспекций в строительном контроле. На основании было приведены как положительные, так и отрицательные аспекты их использования в отрасли, так и в строительном контроле, в частности, при проведении инспекций, таких как приемочного, входного и операционного контроля.
Приведены перспективы развития в применении и использовании беспилотных летательных аппаратов в исследуемой отрасли.
Ключевые слова: применение, беспилотные летательные аппараты, строительство, дроны, беспилотники, строительный контроль.

Введение

Есть три вида проведения контроля за выполнением работ в стройконтроле, это входной, операционный и приемочный, которые происходят на разных этапах строительства объекта. Все эти инспекции могут проводиться при помощи применения дронов. С помощью данного инструмента можно значительно сократить время проверки качества проделанных работ на строительной площадке, особенно, если возьмём за основу строительный контроль, а именно проведение входного или операционного контроля с помощью беспилотных летательных аппаратов или приемочного контроля, то это позволяют проверить и зафиксировать выполнение работ в труднодоступных местах.

БПЛА могут предоставить в кротчайшие сроки все необходимые данные, которые были получены в процессе инспекций и прохождения, произвести все необходимые расчеты, зафиксировать стадии выполнения работ и их качества выполнения, скорость работы мастеров. В дальнейшем все это отображается в актах выполненных работ, или если рассматривать строительный контроль, то сначала в ежедневных отчетах, затем и в ежемесячных. После этого все данные предоставляются руководителю компании, что значительно ускоряет процесс.

В строительном контроле нужно большое внимание уделять каждому процессу выполнения работ, обращать внимания на все возможные отклонения от заданных норм, и фиксировать нарушения или качественно выполненную работу, чтобы в дальнейшем была возможность занесения это в отчет, а также в дальнейшем, если рассматривать сдаточный объект составления дефектной ведомости до и после устранения всех замечаний. Поэтому использование беспилотников в этой отрасли позволит нам ускорить процесс проверки выполнения работ, учесть все необходимые замечания, сделать фото и видео фиксацию и сформировать все необходимые данные.

Тема популярна и интересна среди авторов, так как они активно применяются при входном, операционном и приемочном контроле, при инспекции, при проверке качества выполненных работ и т.д. Дроны позволяют нам регулировать не только сам непосредственный процесс выполнения работ, но влиять на качество, скорость как самих работ, так и деятельности сотрудников [6].

Беспилотные летательные аппараты популярны в наше время благодаря их экономической целесообразности. С помощью дронов получают данные, которые потом в дальнейшем могут использоваться для формирования отчетов, как ежедневных, так и ежемесячных, если рассматривать строительный контроль, также получают потом 3D модели объектов, где можно более подробно увидеть выполнения работ. Применяются в дальнейшим данные и для составления расчетов. С помощью этого есть возможность предотвращения повреждений, деформаций зданий и сооружения, что значительно упростит даже решение проблем в случаи их обнаружения. Поскольку, если вовремя не заметить какое-либо отклонение при выполнении работ, это может повлечь за собой более пагубное влияние сначала на конструкции, где произошло разрушение, потом и на само здание в целом, а так как дроны обладают такой возможностью, как обследование зданий и сооружений в труднодоступных местах, то большая вероятность того, что избежать развитие неблагоприятных последствий для зданий будет достаточно легко с помощью использования дронов. Есть необходимость получения разрешений на все полеты, которые будут совершаться, это относится к негативным аспекты их применения.

При отсутствии разрешений на полеты могут возникнуть сложности с законодательством и с дальнейшим использованием на объектах. На качество фото и видео съемки очень сильно влияют погодные условия и при ухудшающих условиях категорически запрещается использовать беспилотники для предотвращений различных проблем [1]. Также, как и, например, в строительстве при ухудшающих погодных условиях запрещено работать на высоте, использовать и работать на кране, выполнять работы в темное время суток, также есть ряд требований и для использования беспилотных летательных аппаратов в

строительстве. Данная отрасль развивается все более активно, города застраиваются, и следовательно, внедрение новых технологий приветствуется. Дроны применяют в строительстве не первый год, среди многих опросов и прочитанных статей на эту тему, их использование значительно упрощают особенно контроль за процессами, за выполнением работ и сотрудниками.

Беспилотники могут производить инспекции не только зданий и сооружений, но и мостов, автомобильных дорог. Линейных объектов очень много, и аппарат, который быстро и качественно сможет обследовать объект, зафиксировать уровень выполнения, подготовить данные применяется все более часто. Здания обследуются как промышленные, так и гражданские. Нет каких-либо ограничений в применении беспилотники для этих категорий зданий. Таким образом, можно достаточно быстро обнаружить повреждения, либо какие-то дефекты, что позволит гораздо быстрее отреагировать и устранить разного рода нарушения, а также снизить и предотвратить аварии [19].

Были получены данные о том, что дроны позволяют повысить эффективность, снизить время проведения инспекций во время обхода и проверок на строительном участке качества выполненных работ. Любые работы должны проверяться своевременно, чтобы не возникало каких-либо нарушений или замечаний, что в дальнейшем может повлечь за собой такие последствия, которые будет трудно устранить, поэтому лучше своевременно проследить и выполнить все необходимые инспекции по предотвращению появления различных видов разрушений и деформаций [7].

Беспилотные летательные аппараты быстрее и безопаснее, а также эффективнее в выявление различных разрушений конструкций [14]. Таким образом, возможно сократить время проведения инспекций при строительном контроле с нескольких дней до нескольких часов. Поскольку работник бес использования дронов потратил для этого бы намного больше времени, если еще брать работы, которые выполняются в труднодоступных местах, то это не только сокращает время с нескольких дней до нескольких часов, но и может спасти жизнь и здоровье сотрудника. [10].

Если рассматривать строительный контроль на линейных объектах, то также, как и с промышленными и гражданскими зданиями, качество сооружения опор, ростверков, свай, подготовительных работ, качество выполнения дорожных слоев одежды, дорожного покрытия и пролетного строения, все эти и другие процессы при создания, например, моста должны контролироваться в особом порядке, поэтому беспилотные летательные аппараты применяются для проведения инспекции и предотвращения появления нарушений [19].

Также, дроны активно используются в планировании маршрутов, для доставки строительных материалов на строительные участки. Это более характерно для удаленных объектов, где, например, с плохими погодными условиями, становиться трудно добраться до места разгрузки материалов и соответственно сам материал не является крупногабаритным, то это может значительно помочь в выполнении работ. Это является существенным плюсом, поскольку сокращается время и затраты на строительство и доставку материалов. [15].

Есть такая возможность прослеживания за транспортом, например, за строительной техникой, которая используется на строительно-монтажных участках, за их простоем или активной работой [17].

Огромным достоинством является также и то, что он хранит в себе большое количество информации, которая в дальнейшем обрабатывается с помощью искусственного интеллекта. Это соответственно позволяет производить более точный анализ состояния и возможность прогноза потребности в ремонте.

Данный подход помогает уменьшить затраты и повысить долговечность соответствующей инфраструктуры [20].

БПЛА могут выполнять работы в труднодоступных местах или опасных для человека, например, на высоте, что снижает риск развития несчастных случаев, различного рода травм при выполнении работ [16].

Основная часть

В строительном контроле используются беспилотники в качестве определения объемов земляных работ, контроля качества производства работ, мониторинга искусственных сооружений. Позволяют выполнять также входной, операционный и приемочный контроль [5].

В чем же отличие между различными типами и видами БПЛА?

Рассмотрим сначала самолетный тип: это, как правило, удобство в работе на объектах линейного типа; длительность полета; срок службы занимает не короткий промежуток времени; возможность получения большого количества информации в виде данных, которые получаются за один полет. Данная информация в дальнейшем будет использоваться для формирования итогов.

Все эти позиции относятся к плюсам

Рассмотрим отрицательные моменты в различии типов БПЛА: высокая стоимость беспилотников является одним и самым важным минусом из всех; мобильность не сильно высока; высота полетов составляет не более 100 метров, что значительно усложняет в некоторых моментах проверку выполнения определенных работ. Стоимость всегда играет решающую роль. Конечно же зависит от производителя, марок, функций беспилотника. Если рассматривать универсальный функционал, то стоимость будет безусловно ниже. Также есть определенные модели, которые по требованию заказчика имеют такую возможность, как добавление дополнительных функций, это удорожает стоимость дронов с одной стороны, но с другой это позволит проделать больше работ, что является как плюсом, так и минусом. Расширенный функционал, то есть добавление дополнительных возможностей для применения беспилотников в строительной отрасли позволяет заострить больше внимания на качество выполнения работ [3].

Что касается мультироторных БПЛА и их плюсов: присутствует большой диапазон задач; удобность в транспортировке, что значительно облегчает и является плюсом; гибкость, определенная в проводимости полетных заданий; есть возможность работы в стесненных условия, в таких местах где трудно получить доступ инженеру или мастеру непосредственно на строительном участке при проверке качества выполнения строительно-монтажных работ [2].

К минусам данного типа можно соответственно отнести: продолжительность полета может составлять только непродолжительное время; погодные условия влияют на качество съемок и полетов БПЛА [4].

С помощью дронов есть возможность вычислить площади, рассчитать геометрические параметры, определить количество необходимого земляного полотна. Можно выполнить вычисление объемов, а также производить подсчет объемов материалов, которые складируются на складах или в складских помещениях. [8].

Возможности применения БПЛА в строительном контроле при операционном и технологическом контроле

- можно контролировать слои дорожной одежды
- есть возможность контроля за земляными работами, бетонированием и за монтажом конструкций [11].

Проводится обследование зданий как в труднодоступных, так и в местах обычной видимости, например, выполнение работ на крыше [9]. Контроль качества работ на крыше является в большинстве случаев опасным для человека, использование дронов позволит все сфотографировать и увидеть все детали.

БПЛА применяются в разных отраслях, рассмотрим более подробно в каких, сколько процентов занимает его соответственно востребованность, а также какие виды дронов бывают на российском рынке. Представим в виде диаграмм.

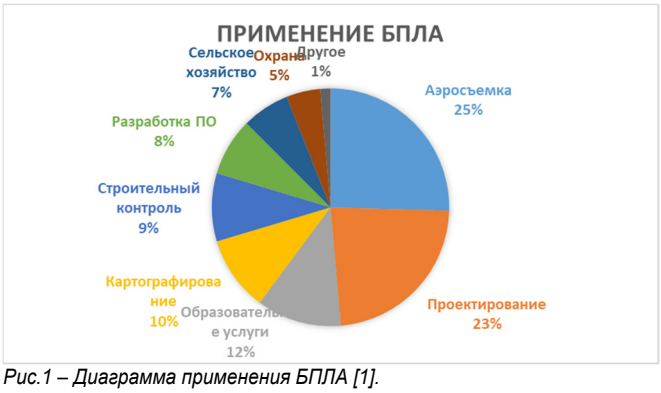


Рис.1 – Диаграмма применения БПЛА [1].

Некоторые проблемы, которые могут возникнуть с традиционными инспекциями

1. Высокая цена
2. Потребность в высококвалифицированных сотрудниках
3. Опасность
4. Трудоемкость [12].

Количество выездов работников на строительные площадки, где проводится контроль за выполнением качества работ сокращается из-за применения дронов, поэтому вредное воздействие и соответственна вред на окружающую среду сокращается [18].

Можно сделать вывод, что использование беспилотных летательных аппаратов повышает безопасность, снижает негативное воздействие на природу, также снижает расходы на строительство, способствует развитию инфраструктуры в целом [13].

1) Есть такая возможность проведения инспекций при любых погодных условиях, как при дожде в летнее время, так и при снеге в зимние время.

При сильно ухудшающих погодных условиях, то есть при порыве ветра, сильной метели, конечно, использование беспилотных летательных аппаратов категорически запрещено, а в других случаях у них есть возможность работы в разных условиях.

Есть у него две камеры, которые предназначены одна для следования по курсу, вторая фиксирует нижнюю часть его видения.

В данном случае большая вероятность охватить большой радиус просмотра и увидеть все необходимые детали при осмотре или инспекции объекта.

Присутствует возможность быстрого формирования маршрута.

Данная функция заложена в программу, поэтому дроны могут работать как и навигатор, то есть сначала формируя маршрут, а потом и показывая его.

Присутствует система сбрасывания материала на строительные участке при такой необходимости.

Дроны могут доставлять материалы, как говорилось выше, поэтому функция сбрасывания также присутствует. В случае острой необходимости какого-либо предмета на строительном участке, и отсутствия возможности подачи его с помощью мастеров, значительно ускорит данный процесс применение беспилотников.

Камера имеет возможность увеличения, а именно увеличения в 50-кратном режиме

2) По желанию заказчика могут быть добавлены дополнительные функции

3) Выпускаются беспилотники со станцией базирования, они являются передвижными, автономного типа.

4) Показал свою надежность, зарекомендовал себя как лидер, а также эффективность в его использовании. Есть 4 вариации дрона: базовая модель, геодезия, геофизика и соответственно видео.

5) Области применения достаточно обширна. Беспилотники используются в строительстве, сельском хозяйстве, нефтегазовом делопроизводстве, в охранном комплексе, а также в транспортной отрасли. Используются при значительно низких температурах, от -400 до +400.

6) Выпуск в ограниченном количестве



Рис.2 – Продажа дронов в Российской Федерации [1].

На рисунке 2 показаны в виде диаграммы продажи, а именно сколько стоят беспилотные летательные аппараты и какое количество имеется.

На российском рынке располагаются многочисленных виды моделей беспилотников, которые применяются в строительном контроле при проведении инспекций. Модели отличаются такими параметрами, как управляемость, состояние камеры, дальность непосредственно самого полета, но и безусловно ценой, которая варьируется в зависимости от производителя. Выбор зависит от задач, которые будет выполнять дрон. Это нужно учитывать при выборе.

Был проведен опрос среди сотрудников компании Мостострой -11 в филиале Мостотряд-36 в отделах, которые тесно задействованы непосредственно со строительством, а также опрос с сотрудниками компании ООО «Статус», которая занимается строительным контролем, проводит контроль за качеством выполнения работ и непосредственно следит за всем процессом строительства непосредственно на строительном участке.

Опрос был на темы целесообразности и эффективности использования дронов на строительном объекте с целью контроля выполнения работ.

Вопросы были заданы следующие:

Какие работы контролируются с помощью беспилотных летательных аппаратов

Какие преимущества применения дронов есть в сфере строительства?

Какие проблемы могут быть, если применять беспилотники в отрасли?

Есть ли затраты на обслуживание и поддержание работы дронов?

Присутствует ли возможно обучения непосредственно на участках?

Какие меры безопасности и осторожности в обязательном порядке следует соблюдать каждому, кто управляет дроном или находится по близости?

Какие возможности применения именно в строительном контроле, какие инспекции проводятся, что позволяет избежать и предотвратить?

Ответы на вышеперечисленные вопросы сведены в диаграммы и результат можно посмотреть в процентном соотношении.



Рис.3 – Опрос целесообразности применения дронов в строительном контроле, среди сотрудников, компании ТФ «Мостотряд-36» [3].



Рис.4 – Опрос целесообразности применения дронов в строительном контроле, среди сотрудников, компании ООО «Статус» [5].

Исходя из проведенного опроса мы видим, что значительное количество сотрудников в строительной сфере считает, что использовать

дроны в проведении контроля за выполнением качества строительно-монтажных работ значительно сократит время проведения самого контроля непосредственно, уменьшит затраты и сократит сроки проведения инспекций.

Заключение

Перспективы в использовании дронов в строительном контроле в России имеют огромные преимущества и положительные моменты. Самое важное это то, что это позволяет улучшить качество строительно-монтажных работ и повышает контроль за выполнением строительно-монтажных работ, а именно тем, что ведется более быстрая проверка за их выполнением и выявляются намного быстрее всевозможные нарушения. Поскольку своевременное выявление дефектов позволит более быстро отреагировать и устранить нарушения, то применение дронов является огромным преимуществом.

Также позволяет сократить сроки выполнения работ, повысить безопасность рабочих, поскольку время, которое на это затрачивается значительно меньше, также это является безопаснее, поскольку рабочим нет необходимости будет проверять работы, кроме того, дроны могут попасть в места, которые являются труднодоступными.

Дроны используются для контроля за выполнением различных технологических операций, для мониторинга состояния сооружений и зданий, для обследования линейных объектов, также использоваться могут при 3D моделировании.

Основная проблема, которая может возникнуть при использовании и применении беспилотников это законодательство. Есть необходимость в обучении работников, тому, как правильно использовать дроны, какие функции они могут выполнять и с какой скоростью. Сложность при неблагоприятных погодных условиях также может возникнуть, ее тоже можно отнести к проблеме, которая может возникнуть при использовании.

Некоторые проблемы решены с помощью того, что введены стандарты и нормативы, также проводятся обучения сотрудников.

Литература

1. De Oliveira, M., Gomes, C., Mendes, C., & Santos, R. (2018). Applications of Unmanned Aerial Vehicles in Construction: A Review. Journal of Construction Engineering and Management, 144(5).
2. Li, H., Guan, J., & Li, H. (2019). Survey of Applications of Unmanned Aerial Vehicle Technology in Construction Field. Journal of Construction Engineering and Management, 35(4).
3. Tinkov, S. (2020). Application of Drones in Construction Monitoring. Construction Technologies and Equipment, 12(2).
4. Kuznetsov, A., & Ivanov, D. (2021). Use of Drones for Monitoring and Control in Construction Projects. International Journal of Construction Engineering.
5. Petrov, V. (2022). Modern Trends in the Use of Drones for Inspection and Monitoring in Construction Industry. Construction and Architecture, 27(3).
6. Ivanova, A., & Petrova, S. (2023). Impact of Drones on Construction Control and Monitoring. Building Research & Information, 49(5).
7. Yakovlev, S., & Smirnov, D. (2024). Drone Application in Construction Monitoring. Journal of Building Performance.
8. Волков, И. (2018). Применение беспилотных летательных аппаратов для контроля строительных работ. Сборник научных трудов строительной академии, 20(1).
9. Кириллов, П., & Козлов, С. (2019). Использование квадрокоптеров в строительном контроле. Строительная газета, 15(3).
10. Михайлов, А. (2020). Технологии беспилотных аппаратов в строительной индустрии. Мир строительства, 42(6).
11. Соколов, Е. (2021). Преимущества применения дронов в строительном контроле. Журнал строительных технологий, 8(4).
12. Григорьев, А. (2022). Новейшие тенденции использования беспилотников в строительстве. Строительные материалы и конструкции, 55(2).
13. Никитин, Д., & Петрова, Е. (2023). Развитие технологий дронов в строительной отрасли. Журнал строительного контроля, 12(1).
14. Семенов, В., & Кудрявцев, П. (2024). Сравнение эффективности использования дронов и традиционных методов контроля в строительстве. Строительный журнал, 30(5).
15. Construction Management Association (CMA). (2018). Guidelines for Drones in Construction Monitoring. CMA Publications.
16. American Society of Civil Engineers (ASCE). (2019). Best Practices for Drone Applications in Construction. ASCE Press.
17. International Journal of Building Information Modeling (IJBIM). (2020). Special Issue on Drones in Construction Control. IJBIM Publications.
18. British Construction Industry Handbook (BCIH). (2021). Chapter on Drones in Construction Monitoring. BCIH Press.
19. National Association of Home Builders (NAHB). (2022). Drone Regulations and Guidelines for Construction Monitoring. NAHB Publications.
20. Federal Aviation Administration (FAA). (2023). Regulations on the Commercial Use of Drones in Construction. FAA Publications.

Application of drones and unmanned technologies in construction supervision

Chirukhina V.A.

Tyumen Industrial University

The article analyzes the experience of using and applying drones to check the quality of construction and installation works in construction and during inspections in construction control. Based on this, both positive and negative aspects of their use in the industry and in construction control were given, in particular, during inspections such as acceptance, incoming and operational control.

The prospects for development in the application and use of unmanned aerial vehicles in the industry under study are given.

Keywords: application, unmanned aerial vehicles, construction, drones, drones, construction control.

References

1. De Oliveira, M., Gomes, C., Mendes, C., & Santos, R. (2018). Applications of Unmanned Aerial Vehicles in Construction: A Review. Journal of Construction Engineering and Management, 144(5).
2. Li, H., Guan, J., & Li, H. (2019). Survey of Applications of Unmanned Aerial Vehicle Technology in Construction Field. Journal of Construction Engineering and Management, 35(4).
3. Tinkov, S. (2020). Application of Drones in Construction Monitoring. Construction Technologies and Equipment, 12(2).
4. Kuznetsov, A., & Ivanov, D. (2021). Use of Drones for Monitoring and Control in Construction Projects. International Journal of Construction Engineering.
5. Petrov, V. (2022). Modern Trends in the Use of Drones for Inspection and Monitoring in Construction Industry. Construction and Architecture, 27(3).
6. Ivanova, A., & Petrova, S. (2023). Impact of Drones on Construction Control and Monitoring. Building Research & Information, 49(5).
7. Yakovlev, S., & Smirnov, D. (2024). Drone Application in Construction Monitoring. Journal of Building Performance.
8. Volkov, I. (2018). Application of Unmanned Aerial Vehicles for Construction Work Monitoring. Collection of Scientific Papers of the Construction Academy, 20(1).
9. Kirillov, P., & Kozlov, S. (2019). Use of Quadcopters in Construction Control. Stroitelnaya Gazeta, 15(3).
10. Mikhailov, A. (2020). Unmanned Vehicle Technologies in the Construction Industry. The World of Construction, 42(6).
11. Sokolov, E. (2021). Advantages of Using Drones in Construction Monitoring. Journal of Construction Technologies, 8(4).
12. Grigoriev, A. (2022). The Latest Trends in the Use of Drones in Construction. Construction Materials and Structures, 55(2).
13. Nikitin, D., & Petrova, E. (2023). Development of Drone Technologies in the Construction Industry. Journal of Construction Control, 12(1).
14. Semenov, V., & Kudryavtsev, P. (2024). Comparison of the Efficiency of Using Drones and Traditional Methods of Monitoring in Construction. Construction Journal, 30(5).
15. Construction Management Association (CMA). (2018). Guidelines for Drones in Construction Monitoring. CMA Publications.
16. American Society of Civil Engineers (ASCE). (2019). Best Practices for Drone Applications in Construction. ASCE Press.
17. International Journal of Building Information Modeling (IJBIM). (2020). Special Issue on Drones in Construction Control. IJBIM Publications.
18. British Construction Industry Handbook (BCIH). (2021). Chapter on Drones in Construction Monitoring. BCIH Press.
19. National Association of Home Builders (NAHB). (2022). Drone Regulations and Guidelines for Construction Monitoring. NAHB Publications.
20. Federal Aviation Administration (FAA). (2023). Regulations on the Commercial Use of Drones in Construction. FAA Publications.

Оценка воздействия бюджетного планирования на пространственное развитие малых городов Великобритании

Аветисян Артем Армэнович
Центральный научно-исследовательский и проектный институт Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации

В статье определено понятие «пространственное развитие территории», выявлена взаимосвязь элементов системы планирования и развития на уровне территории. Разработана методика оценки воздействия бюджетного планирования на пространственное развитие малого города на основе расчета интегрального показателя. Апробация методики проведена на примере четырех малых городов Великобритании.

Ключевые слова: пространственное развитие малого города, бюджетное планирование, взаимосвязь бюджетного планирования и пространственного развития, интегральный показатель, результативность пространственного развития, малые города Великобритании

Введение

Сбалансированное пространственное развитие является одной из важных стратегических целей системы государственного и регионального планирования во всех без исключения государствах мира. Сложившийся опыт пространственного развития в современном мире базируется на концепции урбанизации территории, в рамках которой основой развития государства выступают крупные города, мегаполисы, которые концентрируют в себе управленческие, финансовые и человеческие ресурсы. Остальные территории – малые города и сельские населенные пункты выступают снабжающими элементами развития крупных городов. Однако, малые города играют существенную роль в социально-экономическом и пространственном развитии на ряду с крупными городами по следующим основным причинам:

во-первых, в малых городах проживает существенная часть населения государства, которое вносит значительный вклад в экономику;

во-вторых, большинство малых городов имеют важное историко-культурное и туристическое значение (помогают определить национальную, региональную и местную идентичность);

в-третьих, малые города обладают значительными площадями земельных ресурсов и потенциалом природных ресурсов, которые играют важную роль в пространственном развитии.

При этом, в большинстве случаев проявляются существенные диспропорции и явная несбалансированность пространственного развития малых городов.

В данном контексте особый интерес представляет система пространственного развития малых городов Великобритании, как одного из старейших развитых государств мира.

Целью настоящей статьи является оценка воздействия бюджетного планирования на пространственное развитие малых городов Великобритании. Для достижения данной цели реализуется решение следующих задач:

исследование взаимосвязи пространственного развития и бюджетного планирования малых городов;

разработка методики оценки взаимосвязи пространственного развития и бюджетного планирования малых городов;

апробация методики на малых городах Великобритании.

Пространственное развитие и бюджетное планирование: взаимосвязь понятий

В первую очередь необходимо уточнить, что в научной литературе понятие «пространственное развитие» является обобщающим термином, который используется для описания различных процессов на определенной территории (пространстве), при этом в большинстве случаев используется как синоним понятия «пространственное планирование» в двух концептах:

во-первых, в узком смысле с точки зрения традиционной нормативной парадигмы государственного регулирования и планирования пространства, а также связанных с данной категорией процессов и институтов;

во-вторых, в широком смысле с точки зрения координации требований к использованию пространства.

В англоязычной терминологии существуют схожие понятия: «пространственное развитие» (spatial development), «пространственное планирование» (spatial planning) и «планирование землепользования» (land use planning), которые в большинстве случае используются как синонимы. При этом, «пространственное планирование» в большинстве случаев понимается как «географическое выражение экономической, социальной, культурной и экологической политики общества» [4].

В отношении законодательства Великобритании важно уточнить, что «пространственное планирование» представляет собой «стратегический подход к организации и управлению землепользованием, при-

родными ресурсами и городским развитием для содействия устойчивому росту и повышения качества жизни в определенных регионах» [9]. Наряду с этим, «пространственное планирование» выходит за рамки традиционного планирования землепользования с целью интеграции политики развития и использования земли с другими программами развития на уровне отдельных территорий.

Система «пространственного планирования» в Великобритании регулирует использование и развитие всех видов земель и инфраструктуры и находится в ведении местных органов планирования в каждом из округов (графстве). При этом, документально система «пространственного планирования» территорий Великобритании включает следующие виды планов [8]:

1. Стратегия пространственного развития, которая включает общие принципы и концепцию развития территории, включая все виды инфраструктуры (транспорт, коммунальное хозяйство, рекреацию, культуру и т.д.) и разрабатывается в наиболее крупных территориальных единицах Великобритании – городских агломерациях (например, Большой Лондон, Ливерпуль и т.д.).

2. Местный план развития (Local Plan), который включает видение и структуру пространственного развития и план землепользования в конкретном населенном пункте (например, в малом городе).

3. План развития районов (кварталов) внутри населенного пункта (Neighbourhood Plan), который включает план развития инфраструктуры как отдельного района, так и взаимосвязи между отдельными районами внутри населенного пункта.

Таким образом, местный уровень власти Великобритании – городские советы (Town Council или City Council) является главным органом пространственного планирования и развития городов страны.

В контексте настоящей статьи также следует определиться с понятием «бюджетное планирование» на местном уровне, которое представляет собой систему формирования доходов и их распределение в виде расходов с целью достижения задач социально-экономического развития. В рамках комплексного подхода бюджетное планирование включает следующие основные характеристики: «формирование и перераспределение фонда денежных средств; сочетание интересов всех стейкхолдеров бюджетного процесса; направленность на финансирование социально-экономических задач» [2].

Необходимо отметить, что на любом уровне (центральный или местный уровень в унитарных государствах, таких как Великобритания) формирование фонда денежных средств в рамках бюджетного планирования осуществляется за счет налоговых и неналоговых поступлений. Финансирование местных бюджетов в Великобритании осуществляется за счет следующих источников [3]:

1. Государственные субсидии или гранты центрального правительства (Government Grants) – денежные средства, направляемые центральным уровнем власти для решения социально-экономических задач местного уровня. При этом величина направляемых средств определяется центральным правительством с учетом потребностей конкретного местного совета и наличия поступлений от муниципальных налогов и других показателей.

2. Муниципальные налоги (Council Taxes) – налоговые поступления местного уровня включают только налоги на имущество, взымаемые с жилой недвижимостью.

3. Местный налог на коммерческую недвижимость (Business Rates), который выделяется в отдельную группу и по сути является налогом на имущество, взымаемого с недвижимости, используемой в предпринимательских целях.

4. Доходы от платных услуг местных органов власти и бюджетных учреждений (Service Charges).

5. Средства, полученные в результате применения мер ответственности, по полномочиям местных органов власти – штрафы (Fees).

Перераспределение денежных средств в рамках бюджетного планирования производится по различным направлениям социально-экономического развития, основной частью которого выступает пространственное развитие территории. Это обуславливает взаимосвязь пространственного развития и бюджетного планирования на уровне территории, схематично которую можно отразить следующим образом (см. рисунок 1).

Взаимосвязь пространственного развития и бюджетного планирования территории осуществляется посредством эффективного расходования ограниченных бюджетных ресурсов на приоритетные направления пространственного развития, которые отталкиваются от ключевых целей социально-экономического развития территории в условиях ее рационального использования.



Рисунок 1. Взаимосвязь элементов системы социально-экономического развития, бюджетного планирования и пространственного развития на уровне города
Источник: авторская разработка в [1]

Таким образом, под «пространственным развитием территории» будем понимать «процесс улучшения состояния различных сфер жизнедеятельности (инфраструктура, экология, социальная сфера и других) на определенной территории (например, город, регион), предполагающий рациональное использование имеющихся в распоряжении территории ресурсов во взаимосвязи с эффективным бюджетным планированием, а также формирование инфраструктурных взаимоотношений с другими, прежде всего соседствующими территориями, с целью повышения уровня жизни населения и обеспечения устойчивого социально-экономического развития территории в долгосрочной перспективе» [1].

Методика воздействия бюджетного планирования на пространственное развитие малых городов

Автором настоящей статьи при подготовке диссертационного исследования и участия в конференции [1] была разработана методика оценки воздействия бюджетного планирования на пространственное развитие малых городов, которая учитывает особенности данного вида территориального образования.

Проведение оценки производится в следующей последовательности (см. рисунок 2).

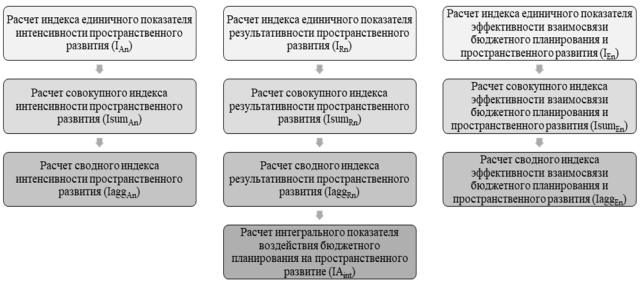


Рисунок 2 – Последовательность проведения оценки по разработанной методике
Источник: авторская разработка

Таким образом, методика включает три основные группы показателей:

– показатели интенсивности пространственного развития, которые определяются количественным выражением изменения различных составляющих развития территории;

– показатели результативности пространственного развития, которые определяются качественным выражением изменения различных составляющих развития территории;

– показатели эффективности взаимосвязи бюджетного планирования и пространственного развития, которые определяются отношением изменения различных составляющих развития территории к использованию ограниченного объема бюджетных ресурсов .

Порядок расчета индексов единичных показателей, совокупных и сводных индексов представлены автором в [1].

Расчет интегрального показателя воздействия бюджетного планирования на пространственного развитие (IA_{int}) осуществляется по формуле:

$$IA_{int} = \frac{I_{aggA_n} + I_{aggR_n} + I_{aggE_n}}{3}, (1)$$

где I_{aggA_n} – сводный индекс интенсивности пространственного развития

I_{aggR_n} – сводный индекс результативности пространственного развития

I_{aggE_n} – сводный индекс эффективности воздействия бюджетного планирования на пространственного развитие

В таблицах 1-3 представлены некоторые показатели по каждой из групп, которые могут быть использованы при проведении оценки в отношении малых городов Великобритании.

Таблица 1
Некоторые показатели интенсивности пространственного развития

Показатель	Обозначение по методике	Формула расчета
Плотность транспортной сети, коэф.	A_1	$A_1 = \delta = \frac{L_t}{S_r}$, (2) где L_t – общая протяженность транспортной сети города, S_r – общая площадь селитебной территории города
Уровень транспортной доступности, коэф.	A_2	$A_2 = I_d = \frac{D}{D_{min}}$, (3) где D – номинальное расстояние от малого города до центра расселения, D_{min} – минимальное расстояние от малого города до центра расселения по различным видам транспортного сообщения
Плотность жилой застройки, коэф.	A_3	$A_3 = \rho = \frac{S_h}{S_{total}}$, (4) где S_h – площадь жилой застройки, □□□□ – общая площадь территории города
Плотность зон рекреации, коэф.	A_4	$A_4 = \tau = \frac{S_{rec}}{S_{total}}$, (5) где S_{rec} – площадь зон рекреации, S_{total} – общая площадь территории города
Коэффициент объектов историко-культурного наследия, находящихся в нормативном состоянии, коэф.	A_5	$A_5 = \frac{HS_{norm}}{HS_{total}}$, (6) где HS_{norm} – количество объектов историко-культурного наследия, находящихся в нормативном состоянии, ед. HS_{total} – общее количество объектов историко-культурного наследия, ед.

Источник: авторская разработка

В качестве показателей интенсивности пространственного развития выбраны коэффициенты (относительные показатели) ввиду существенно различия между малыми городами Великобритании по площади территории, численности населения и другим параметрам.

Исходными данными для проведения расчетов представленных в таблице 1 показателей для малых городов Великобритании выступает информация из Местных планов развития (Local Plan), Планов развития районов (кварталов) внутри населенного пункта (Neighbourhood Plan) и карты городов.

Таблица 2
Некоторые показатели результативности пространственного развития

Показатель	Обозначение	Источник / формула
Доля вновь созданных транспортных сетей, %	R_1	$R_1 = \frac{TN_{new}}{TN_{total}}$, (7) где TN_{new} – протяженность вновь созданных транспортных сетей, км TN_{total} – общая протяженность всех транспортных сетей, км
Темп прироста уровня транспортной доступности, %	R_2	$R_2 = \frac{Id_1 - Id_0}{Id_0}$, (8) где Id_1 – уровень транспортной доступности в отчетном периоде, коэф. Id_0 – уровень транспортной доступности в базовом периоде, коэф.
Доля вновь введенного в эксплуатацию жилья, %	R_3	$R_3 = \frac{HD_{new}}{HD_{total}}$, (9) где HD_{new} – площадь вновь введенного в эксплуатацию жилья, кв. м HD_{total} – общая площадь жилой застройки, кв. м
Доля вновь созданных зон рекреации, %	R_4	$R_4 = \frac{RA_{new}}{RA_{total}}$, (10) где RA_{new} – площадь вновь созданных зон рекреации, кв. м RA_{total} – общая площадь зон рекреации, кв. м
Доля вновь восстановленных объектов историко-культурного наследия, %	R_5	$R_5 = \frac{HS_{new}}{HS_{total}}$, (11) где HS_{new} – количество вновь восстановленных объектов историко-культурного наследия, ед. HS_{total} – общее количество объектов историко-культурного наследия, ед.

В случае, если все объекты историко-культурного наследия малого города находятся в нормативном состоянии, то показатель R_5 берется равным 1.

Таблица 3
Некоторые показатели эффективности взаимосвязи бюджетного планирования и пространственного развития

Показатель	Обозначение	Формула
Коэффициент бюджетной сбалансированности конкретной составляющей развития территории, коэф.	$E(b)_1$, $E(b)_2$ $E(b)_3$, $E(b)_4$ $E(b)_5$	см. ниже формулу (8)
Коэффициент бюджетной обеспеченности конкретной составляющей развития территории, коэф.	$E(c)_1$, $E(c)_2$ $E(c)_3$, $E(c)_4$ $E(c)_5$	см. ниже формулу (9)

Коэффициент бюджетной сбалансированности ($E(b)_n$) составляющей развития территории рассчитывается по формуле:

$$E(b)_n = \frac{BR_n}{BS_n}, \quad (12)$$

где BR_n – бюджетные доходы от конкретной составляющей развития территории;

BS_n – бюджетные расходы на конкретную составляющую развития территории.

В данном случае бюджетные доходы определяются налоговыми поступлениями, а также доходами от платных услуг, предоставляемых от использования соответствующих объектов пространственного развития.

Коэффициент бюджетной обеспеченности ($E(c)_n$) составляющей развития территории рассчитывается по формуле:

$$E(c)_n = \frac{BS_n}{BS_{total}}, \quad (13)$$

где BS_n – бюджетные расходы на конкретную составляющую развития территории;

BS_{total} – общие бюджетные расходы на пространственное развитие.

Показатели по группе эффективности взаимосвязи бюджетного планирования и пространственного развития должны быть рассчитаны по каждой из выбранных составляющих развития территории. В случае представленных в таблице 1 составляющих пространственного развития для оценки бюджетной сбалансированности такими показателями будут следующие:

– коэффициент бюджетной сбалансированности развития транспортных сетей;

– коэффициент бюджетной сбалансированности повышения транспортной доступности города;

– коэффициент бюджетной сбалансированности расширения жилой застройки;

– коэффициент бюджетной сбалансированности расширения зон рекреации;

– коэффициент бюджетной сбалансированности восстановления объектов историко-культурного наследия.

В отношении оценки бюджетной обеспеченности пространственного развития определяются следующие показатели:

– коэффициент бюджетной обеспеченности развития транспортных сетей;

– коэффициент бюджетной обеспеченности повышения транспортной доступности города;

– коэффициент бюджетной обеспеченности расширения жилой застройки;

– коэффициент бюджетной обеспеченности расширения зон рекреации;

– коэффициент бюджетной обеспеченности восстановления объектов историко-культурного наследия.

Представленные в таблицах 1-3 показатели по каждой из групп критериев могут быть расширены в зависимости от специфики пространственного развития отдельно взятого малого города или группы сравниваемых малых городов.

Автором настоящей статьи в [1] было определено, что интегральный показатель воздействия бюджетного планирования на пространственное развитие позволяет определить насколько малый город является активным в плане пространственного развития и насколько эффективно расходуются в данном направлении бюджетные средства. Градация производится по шкале, представленной в [1] и позволяет выделить четыре уровня – абсолютный, высокий, средний, низкий (см. таблицу 4).

Таблица 4

Градация уровня воздействия бюджетного планирования на пространственного развитие малого города по величине интегрального показателя

Расчетная величина интегрального показателя	Уровень пространственного развития	Характеристика уровня пространственного развития и эффективности бюджетных расходов
$IA_{int} \geq 1$	Абсолютный	Малый город реализует стратегию интенсивного пространственного развития и эффективную политику расходования бюджетных средств, что приводит к наивысшей степени результативности пространственного развития.
$0{,}8 \leq IA_{int} < 1$	Высокий	Малый город реализует стратегию достаточно интенсивного пространственного развития и достаточно эффективную политику расходования бюджетных средств, что приводит к высокой результативности пространственного развития
$0{,}4 \leq IA_{int} < 0{,}8$	Средний	Малый город реализует стратегию умеренно интенсивного пространственного развития и умеренно эффективную политику расходования бюджетных средств, что приводит к средней результативности пространственного развития
$0 \leq IA_{int} < 0{,}4$	Низкий	Малый город реализует стратегию экстенсивного пространственного развития (либо совсем не реализует) и неэффективно расходует бюджетные средства, что приводит к низкой результативности или отсутствию пространственного развития

Источник: разработано автором в [1]

Таким образом, рассчитанная величина интегрального показателя воздействия бюджетного планирования на пространственное развитие позволяет причислить малый город к одной из четырех групп в зависимости от уровня вовлечения его в пространственное развитие и эффективности бюджетных расходов на его реализацию.

Кроме того, с целью сравнения малых городов по уровню интенсивности и результативности пространственного развития было предложено использовать матрицу позиционирования, представленную в таблице 5.

Таблица 5

Матрица позиционирования малых городов по уровню результативности пространственного развития и эффективности бюджетного планирования

Сводный индекс эффективности взаимодействия бюджетного планирования на пространственное развитие I_{aggA_n}	Сводный индекс результативности пространственного развития □□□□□			
	Абсолютный	Высокий	Средний	Низкий
	$I_{aggR_n} \geq 1$	$0{,}8 \leq I_{aggR_n} < 1$	$0{,}4 \leq I_{aggR_n} < 0{,}8$	$0 \leq I_{aggR_n} < 0{,}4$
Абсолютный	$I_{aggA_n} \geq 1$	1	2	3	4
Высокий	$0{,}8 \leq I_{aggA_n} < 1$	2	3	4	5
Средний	$0{,}4 \leq I_{aggA_n} < 0{,}8$	3	4	5	6
Низкий	$0 \leq I_{aggA_n} < 0{,}4$	4	5	6	7

Источник: авторская разработка

В зависимости от положения показателей малого города в матрице позиционирования можно сравнить систему его пространственного развития с другими сопоставимыми малыми городами, а также определить сильные и слабые стороны его пространственного развития, например, высокая бюджетная эффективность и высокая результативность пространственного развития или высокая бюджетная эффективность и низкая результативность пространственного развития.

Апробация методики воздействия бюджетного планирования на пространственное развитие малых городов Великобритании

Дисбаланс социально-экономического и пространственного развития Великобритании является давней проблемой и проявляется в нескольких аспектах:

во-первых, пространственные и территориальные различия [5];

во-вторых, секторальная асимметрия или различия в специализации территорий, высокая зависимость некоторых регионов на предоставлении финансовых услуг и занятости в государственном секторе [6];

в-третьих, диспропорции в распределении полномочий и ресурсов между юго-восточной частью Великобритании, в первую очередь за счет доминирования центра расселения Лондона и другими регионами страны [7].

Для проведения сопоставительного анализа малых городов Великобритании с точки зрения сбалансированного территориального и пространственного развития были определены населенные пункты по классификации Шотландской группы по исследованию малых городов (The Scottish Small Towns Task Group) и классификации Института исследований государственной политики Великобритании (Institute for Public Policy Research), в соответствии с которой к малым городам относятся населенные пункты с численностью населения от 7 500 до 24 999 человек.

В таблице 6 представлены четыре малых города Великобритании, на которых проводится апробация методики в рамках настоящей статьи.

Таблица 6

Исследуемые малые города Великобритании

Характеристика	Пензанс (Penzance)	Белпер (Belper)	Тейм (Thame)	Эли (Ely)
Графство (округ)	Корнуолл (Cornwall)	Дербишир (Derbyshire)	Оксфордшир (South Oxfordshire district)	Кембриджшир (Cambridgeshire)
Численность населения, чел.[1)]	21 268	23 417	13 524	21 109
Площадь, кв. км	12,91	5,18	12,69	59,24
Плотность населения, чел./кв. км	1 640	4 521	1 066	356
Специализация	Портовый город	Промышленный город (обрабатывающая промышленность)	Торговый город	Сельско-хозяйственный город
Центр расселения	Плимут	Шеффилд	Оксфорд	Кембридж
Расстояние до центра расселения, км	103	86	21	23
Расстояние до Лондона, км	410	230	76	130
Географическое положение	Юго-Восточное побережье пролива Ла-Манш	Центральная часть Великобритании	Южная часть Великобритании	Восточная часть Великобритании

Примечание: [1)] по состоянию на 2023 год

Источник: составлено автором по данным [11,13,15,17]

Для проведения анализа выбраны малые города с различной специализацией: торговые города, промышленные города, сельскохозяйственные города и порты. В отношении географического положения выбраны малые города из разных частей Великобритании, а также с различными центрами расселения – Плимут, Манчестер, Оксфорд, Кембридж, а также на разном расстоянии до Лондона. Такой выбор позволяет провести наиболее достоверное исследование воздействия бюджетного планирования на их пространственное развитие и оценить точность разработанной методики.

В качестве базового периода для проведения оценки принят 2021 год, в качестве отчетного – 2023 год.

В таблице 7 представлены исходные данные для расчета показателей интенсивности и результативности пространственного развития малых городов Великобритании.

Таблица 7

Исходные данные для расчета показателей интенсивности и результативности пространственного развития малых городов Великобритании за 2021 и 2023 гг.

Показатель	Пензанс (Penzance)		Белпер (Belper)		Тейм (Thame)		Эли (Ely)	
	2021	2023	2021	2023	2021	2023	2021	2023
Площадь, кв. км	12,91	12,91	5,18	5,18	12,69	12,69	59,24	59,24
Номинальное расстояние до центра расселения, км	103	103	39	39	21	21	23	23
Минимальное расстояние до центра расселения по различным видам транспортного сообщения, км	124,1	119,5	43,8	42,6	23,8	22,3	26,2	24,6
Общая протяженность транспортных сетей города, км	19,63	20,84	14,07	14,95	18,38	19,41	13,93	14,17
Площадь селитебной территории города, кв. км	10,21	10,95	4,52	4,73	11,01	11,22	16,7	16,7
Площадь жилой застройки, кв. км	8,03	8,56	2,74	2,82	8,04	8,08	6,5	6,8
Площадь зон рекреации, кв. км	2,18	2,39	1,78	1,91	2,97	3,14	3,2	3,6
Количество объектов историко-культурного наследия всего, ед.	215	215	250	250	185	185	182	182
Количество объектов историко-культурного наследия в нормативном состоянии, ед.	190	198	234	239	163	165	172	176

Источник: составлено автором по данным [11,13,15,17]

Из представленных исходных данных видно увеличение количественных показателей пространственного развития в каждом из исследуемых малых городов. Данная тенденция касается увеличения протяженности транспортных сетей, увеличения селитебной территории города, включая жилую застройку и рекреационные зоны. В исследуемых городах большое количество объектов историко-культурного наследия в силу специфики Великобритании как одного из старейших государств в Европе, при этом ежегодно увеличивается количество отреставрированных объектов.

В таблице 8 представлены рассчитанные в соответствии с методикой показатели интенсивности пространственного развития малых городов Великобритании.

Таблица 8

Показатели интенсивности пространственного развития малых городов Великобритании в 2021 и 2023 гг.

Показатель	Пензанс (Penzance)		Белпер (Belper)		Тейм (Thame)		Эли (Ely)	
	2021	2023	2021	2023	2021	2023	2021	2023
Плотность транспортной сети, коэф.	1,92	1,90	3,11	3,16	1,85	1,91	0,74	0,85
Уровень транспортной доступности, коэф.	0,83	0,86	0,89	0,92	0,88	0,94	0,88	0,93
Плотность жилой застройки, коэф.	0,62	0,66	0,53	0,54	0,63	0,64	0,11	0,11
Плотность зон рекреации, коэф.	0,17	0,19	0,34	0,37	0,23	0,25	0,05	0,06
Коэффициент объектов историко-культурного наследия, находящихся в нормативном состоянии, коэф.	0,88	0,92	0,94	0,96	0,88	0,89	0,95	0,97

Источник: составлено автором по собственным расчетам

По представленным расчетам видно, что только в двух городах – Пензанс и Тейм – плотность транспортной сети находится в пределах допустимых норм (1,8-2,5). В Белпере очень высокая плотность транспортной сети, которая в 2023 году достигла 3,16, что обусловлено промышленной специализацией города. Несмотря на развитие транспортного сообщения внутри города такая ситуация ведет к значительным бюджетным расходам на эксплуатацию транспортных сетей. В городе Эли, напротив, плотность транспортной сети составило 0,85 в 2023 году, что определяет достаточно низкий уровень транспортного сообщения внутри города и необходимости вложения бюджетных средств в дальнейшее расширение транспортной системы.

В отношении транспортной доступности исследуемых малых городов к центру расселения, то она практически одинакова и составляет 86-94% в зависимости от города.

Плотность жилой застройки в исследуемых городах составляет в пределах 0,54-0,66, исключение составляет город Эли, в котором плотность жилой застройки составляет 0,11. Такая тенденция обусловлена низкой плотностью населения города, а также специализацией, направленной на развитие сельского хозяйства. В таких городах большая часть жилого фонда является малоэтажной.

Существенное различие между исследуемыми городами наблюдается по плотности зон рекреации, самая минимальная зафиксирована в городе Эли, где рекреационная область занимает всего 6% общей площади города, а самая большая в Пензансе – 26%, где большую часть зон рекреации занимают морские набережные.

Во всех городах наблюдается достаточно высокий уровень нормативного состояния объектов историко-культурного наследия – около 90-97%.

В таблице 9 представлены рассчитанные показатели результативности пространственного развития малых городов Великобритании.

Таблица 9

Показатели результативности пространственного развития малых городов Великобритании за 2023 год

Показатель	*Пензанс (Penzance)*	*Белпер (Bel□er)*	*Тейм (Thame)*	*Эли (Ely)*
Доля вновь созданных транспортных сетей, %	5,81	5,89	4,81	1,69
Темп прироста уровня транспортной доступности, %	3,85	2,82	6,73	6,50
Доля вновь введенного в эксплуатацию жилья, %	6,19	2,84	0,50	4,41
Доля вновь созданных зон рекреации, %	6,19	14,29	7,94	11,11
Доля вновь восстановленных объектов историко-культурного наследия, %	4,04	2,09	1,21	2,27

Источник: составлено автором по собственным расчетам

Представленные расчеты показали, что в Пензансе, Белпере и Тейме протяженность транспортных сетей городов выросла на 5,81%, 5,89% и 4,81%, соответственно, что свидетельствует о достаточно масштабном строительстве новых транспортных путей и развязок, соединяющих различные части города. В городах строятся сети для автомобильного транспорта. Что касается города Эли, то доля вновь построенных транспортных путей составила всего 1,7% за 2 года.

Во всех городах наблюдается прирост транспортной доступности городов за счет строительства путей, которые сокращают минимальное расстояние по имеющимся транспортным сетям, связывающих город с центром расселения.

Также во всех исследуемых городах наблюдается расширение жилой застройки и зон рекреации, а также восстановление объектов историко-культурного наследия, что свидетельствует о планомерном пространственном развитии.

В таблице 10 представлены исходные данные для расчета показателей эффективности взаимосвязи бюджетного планирования и пространственного развития малых городов Великобритании.

Из представленных данных наблюдается различие в бюджетном финансировании пространственного развития в исследуемых малых городах, которое определяется долей направляемых средств из общего объема бюджетных ассигнований, а также по каждому из направлений пространственного развития.

Таблица 10

Исходные данные для расчета показателей эффективности взаимосвязи бюджетного планирования и пространственного развития малых городов Великобритании за 2023 год

Показатель	Пензанс (Penzance)		Белпер (Belper)		Тейм (Thame)		Или (Ely)	
	Доходы бюджета	Расходы бюджета	Доходы бюджета	Расходы бюджета	Доходы бюджета	Расходы бюджета	Доходы бюджета	Расходы бюджета
всего, фунтов стерлингов	286 346	299 025	622 642	671 670	874 270	844 704	1 483 200	1 207 300
от/на пространственное развитие всего, фунтов стерлингов	120 265	218 290	166 245	192 400	190 591	337 890	375 250	667 640
конкретное направление пространственного развития, фунтов стерлингов, включая:								
расширение транспортных сетей	8 419	20 934	14 131	38 285	14 866	44 769	22 890	36 219
повышение транспортной доступности города	2 526	2 990	5 652	3 661	5 146	6 927	6 379	7 247
расширение жилой застройки	26 939	38 873	38 403	69 854	68 803	115 724	141 094	458 777
расширение зон рекреации	37 042	35 883	45 884	57 092	47 457	92 917	141 094	90 548
объекты историко-культурного наследия	45 340	119 610	62 176	23 508	54 318	77 552	63 792	82 096

Источник: составлено автором по данным [10,12,14,16]

Для оценки эффективности рассчитаем соответствующие показатели согласно разработанной методике (см. таблицу 11).

Таблица 11

Показатели эффективности взаимосвязи бюджетного планирования и пространственного развития малых городов Великобритании за 2023 год

Показатель	Пензанс (Penzance)	Белпер (Belper)	Тейм (Thame)	Эли (Ely)
Коэффициент бюджетной сбалансированности расширения транспортных сетей, коэф.	0,402	0,369	0,332	0,632
Коэффициент бюджетной сбалансированности повышения транспортной доступности города, коэф.	0,845	1,544	0,743	0,880
Коэффициент бюджетной сбалансированности расширения жилой застройки, коэф.	0,693	0,550	0,595	0,308
Коэффициент бюджетной сбалансированности расширения зон рекреации, коэф.	1,032	0,804	0,511	1,558
Коэффициент бюджетной сбалансированности восстановления объектов историко-культурного наследия сетей, коэф.	0,379	2,645	0,700	0,777
Коэффициент бюджетной обеспеченности расширения транспортных сетей, коэф.	0,096	0,199	0,132	0,054
Коэффициент бюджетной обеспеченности повышения транспортной доступности города, коэф.	0,014	0,019	0,020	0,011
Коэффициент бюджетной обеспеченности расширения жилой застройки, коэф.	0,178	0,363	0,342	0,687
Коэффициент бюджетной обеспеченности расширения зон рекреации, коэф.	0,164	0,297	0,275	0,136
Коэффициент бюджетной обеспеченности восстановления объектов историко-культурного наследия сетей, коэф.	0,548	0,122	0,230	0,123

Источник: составлено автором по собственным расчетам

Из представленных данных видно, что в большинстве случаев бюджетная сбалансированность направлений пространственного развития не соблюдается, т.к. коэффициент ниже 1, что свидетельствует о превышении расходов бюджета на пространственное развитие малого города над доходами от использования соответствующих объектов пространственного развития, что, как правило, компенсируется за счет средств из других источников.

В отношении бюджетной обеспеченности пространственного развития можно заключить, что имеются различия между исследуемыми городами – в некоторых из них большая часть средств направляется расширение жилой постройки, в других на рекреацию и историко-культурные объекты.

Далее проведем расчет индексов, необходимых для определения интегрального показателя по разработанной методике, для каждого из исследуемых малых городов (см. таблицу 12).

Таблица 12

Расчет индексов и интегрального показателя воздействия бюджетного планирования на пространственного развитие малых городов Великобритании

Показатель	Обозначение	Пензанс (Penzance)	Белпер (Belper)	Тейм (Thame)	Эли (Ely)
Совокупный индекс интенсивности пространственного развития	I_{sumA_n}	5,21	5,25	5,20	5,28
Сводный индекс интенсивности пространственного развития	I_{aggA_n}	1,04	1,05	1,04	1,06
Совокупный индекс результативности пространственного развития	I_{sumR_n}	4,35	4,65	3,53	4,33
Сводный индекс результативности пространственного развития	I_{aggR_n}	0,87	0,93	0,71	0,87
Совокупный индекс эффективности взаимосвязи бюджетного планирования и пространственного развития	I_{sumE_n}	2,18	3,46	1,94	2,58
Сводный индекс взаимосвязи бюджетного планирования и пространственного развития	I_{aggE_n}	0,44	0,69	0,39	0,52
Интегральный индекс воздействия бюджетного планирования на пространственное развитие	IA_{int}	0,78	0,89	0,71	0,81

Источник: составлено автором по собственным расчетам

Представленные расчеты показали, что Тейм имеет интегральный показатель равный 0,71, а Пензанс – 0,78, что говорит о среднем уровне взаимосвязи между бюджетным планированием и пространственным развитием. То есть эти малые города Великобритании реализуют стратегию умеренно интенсивного пространственного развития и умеренно эффективную политику расходования бюджетных средств, что приводит к средней результативности пространственного развития. Другие исследуемые города получили интегральный показатель выше 0,8, что говорит о высоком уровне взаимосвязи между бюджетным планированием и пространственным развитием. Таким образом, Белпер и Эли реализуют стратегию достаточно интенсивного пространственного развития и достаточно эффективную политику расходования бюджетных средств, что при-водит к высокой результативности пространственного развития.

Также разместим данные города на матрице позиционирования (см. таблицу 13).

Таблица 13

Матрица позиционирования малых городов Великобритании по уровню результативности пространственного развития и эффективности бюджетного планирования

Сводный индекс эффективности взаимодействия бюджетного планирования на пространственное развитие I_{aggA_n}		Сводный индекс результативности пространственного развития I_{aggR_n}			
		Абсолютный	Высокий	Средний	Низкий
		$I_{aggR_n} \geq 1$	$0{,}8 \leq I_{aggR_n} < 1$	$0{,}4 \leq I_{aggR_n} < 0{,}8$	$0 \leq I_{aggR_n} < 0{,}4$
Абсолютный	$I_{aggA_n} \geq 1$				
Высокий	$0{,}8 \leq I_{aggA_n} < 1$				

Средний	$0{,}4 \leq I_{aggA_n} < 0{,}8$		Пензанс (Penzance) Белпер (Belper) Эли (Ely)		
Низкий	$0 \leq I_{aggA_n} < 0{,}4$			Тейм (Thame)	

Из представленной матрицы видно, что города Пензанс, Белпер и Эли имеют высокий уровень пространственного развития при среднем уровне бюджетного планирования, а город Тейм показал средний уровень пространственного развития при низком уровне бюджетного планирования.

Данная матрица позволяет не только определить слабые стороны, но и выработать соответствующую программу по устранению выявленных недостатков пространственного развития, как в целом, так и в разрезе направлений развития территории малого города, в том числе с использованием лучших практик других малых городов используемых в сравнении.

По исследуемым городам можно заключить, что во всех городах необходимо повышать эффективность бюджетного планирования в его взаимосвязи с пространственным развитием по показателям сбалансированности и бюджетной обеспеченности различных направлений развития территории малых городов Великобритании.

Заключение

В статье определено понятие «пространственное развитие территории», выявлена взаимосвязь элементов системы планирования и развития на уровне территории, реализуемая посредством эффективного расходования ограниченных бюджетных ресурсов на приоритетные направления пространственного развития, которые отталкиваются от ключевых целей социально-экономического развития территории.

Разработана методика оценки воздействия бюджетного планирования на пространственное развитие малого города на основе расчета интегрального показателя, величина которого позволяет причислить малый город к одной из четырех групп в зависимости от уровня вовлечения его в пространственное развитие и эффективности бюджетных расходов на его реализацию.

Апробация методики проведена на четырех малых городах Великобритании, которая показала, что Пензанс, Белпер и Эли имеют высокий уровень пространственного развития при среднем уровне бюджетного планирования, а город Тейм показал средний уровень пространственного развития при низком уровне бюджетного планирования.

В целом, во всех городах необходимо повышать эффективность бюджетного планирования в его взаимосвязи с пространственным развитием по показателям сбалансированности и бюджетной обеспеченности различных направлений развития территории малых городов Великобритании.

Литература

1. Аветисян А.А. Методика оценки воздействия бюджетного планирования на пространственное развитие малых городов. В сборнике научных статей II Международной научно-практической конференции «Современные подходы к решению проблем в архитектуре и градостроительстве», 2024.
2. Сазонов С.П. Финансовый менеджмент в бюджетной политике региона и оценка его эффективности: монография. – Волгоград: Издательство ВолГУ, 2007. – 580 с.
3. Atkins G. Local government funding in England. Institute for government, 2020. Available at: https://www.instituteforgovernment.org.uk/explainer/local-government-funding-england (дата обращения 03.01.2025)
4. Council of Europe. «Recommendation No. R (84) 2». Council of Europe Committee of Ministers, 1984. Available at: https://rm.coe.int/native/09000016804c87cb (дата обращения: 19.12.2024)
5. Gardiner B., Martin R., Sunley P., Tyler, P. Spatially unbalanced growth in the British economy. Journal of Economic Geography, 2013. Vol. 13, pp. 889-928
6. Martin, R., Sunley, P., Tyler, P., & Gardiner, B. Divergent cities in post-industrial Britain. Cambridge Journal of Regions, Economy and Society, 2016. Vol. 9, pp. 269-299
7. McCann P. Perceptions of Regional Inequality and the Geography of Discontent: Insights from the United Kingdom. Regional Studies, 2020. Vol. 54, no. 2, pp. 256–267
8. Rankl F. Overview of the planning system (England). House of Commons Library. UK Parliament, 2023. Available at: https://commonslibrary.parliament.uk/planning-in-england/ (дата обращения 27.12.2024)
9. Tomaney J., Andy P., Natarajan L. Land Use Planning, Inequality and the Problem of 'LeftBehind-Places'. London: United Kingdom 2070 Commission, Resolution Foundation, 2019
10. Belper Town Council. 2022-23 Budget Statement [Available at: https://www.belpertowncouncil.gov.uk/wp-content/uploads/sites/103/2023/08/Budget-2022-23.pdf (дата обращения: 12.01.2025)
11. Neighbourhood Plan for Belper Civil Parish, 2023. Available at: https://www.belpertowncouncil.gov.uk/wp-content/uploads/sites/103/2023/04/belper-neighbourhood-plan.pdf (дата обращения: 12.01.2025)
12. Ely Town Council. Annual Governance Statement 2022-2023 Available at: https://www.cityofelycouncil.org.uk/wp-content/uploads/2023/07/Accounting-Statements-and-IA-report.pdf (дата обращения: 12.01.2025)
13. Ely Town Masterplan 2023. Available at: https://cambridgeshirepeterborough-ca.gov.uk/wp-content/uploads/documents/market-towns/masterplans/Ely-Masterplan.pdf (дата обращения: 12.01.2025)
14. Penzance Annual Town Council Budget 2022/23 Available at: https://www.penzance-tc.gov.uk/wp-content/uploads/2023/01/Penzance-Council_Budget-and-Precept-for-2022-23_FINAL.pdf (дата обращения: 12.01.2025)
15. Penzance Neighbourhood Plan 2023. Available at: https://www.pznp.co.uk/ (дата обращения: 12.01.2025)
16. Thame Town Council - Precept Leaflet 2022-2023 Available at: https://www.thametowncouncil.gov.uk/wp-content/uploads/2022/02/Budget-Leaflet-2022-23.pdf (дата обращения: 12.01.2025)
17. Thames and Surrounds Spatial Plan, 2023. Available at: https://www.tcdc.govt.nz/files/assets/public/v/1/our-community/economic-development/thames-and-surrounds-spatial-plan-final.pdf (дата обращения: 12.01.2025)

Assessment of the impact of budgetary planning on the spatial development of small towns in the UK

Avetisyan A.A.

Central Research and Design Institute of the Ministry of Construction and Housing and Communal Services of the Russian Federation

The article defines the concept of "spatial development of the territory", reveals the relationship between the elements of the planning and development system at the territorial level. A methodology has been developed for assessing the impact of budget planning on the spatial development of a small town based on the calculation of an integral indicator. The methodology was tested using four small towns in Great Britain as examples.

Keywords: spatial development of a small town, budget planning, relationship between budget planning and spatial development, integral indicator, effectiveness of spatial development, small town of the UK.

References

1. Avetisyan A.A. Methodology for assessing the impact of budget planning on the spatial development of small towns. In the collection of scientific articles of the II International Scientific and Practical Conference "Modern Approaches to Solving Problems in Architecture and Urban Planning", 2024.
2. Sazonov S.P. Financial management in the budget policy of the region and assessment of its effectiveness: monograph. - Volgograd: VolSU Publishing House, 2007. - 580 p.
3. Atkins G. Local government funding in England. Institute for government, 2020. Available at: https://www.instituteforgovernment.org.uk/explainer/local-government-funding-england (date of access 03.01.2025)
4. Council of Europe. "Recommendation No. R (84) 2". Council of Europe Committee of Ministers, 1984. Available at: https://rm.coe.int/native/09000016804c87cb (access date: 12/19/2024)
5. Gardiner B., Martin R., Sunley P., Tyler, P. Spatially unbalanced growth in the British economy. Journal of Economic Geography, 2013. Vol. 13, pp. 889-928
6. Martin, R., Sunley, P., Tyler, P., & Gardiner, B. Divergent cities in post-industrial Britain. Cambridge Journal of Regions, Economy and Society, 2016. Vol. 9, pp. 269-299
7. McCann P. Perceptions of Regional Inequality and the Geography of Discontent: Insights from the United Kingdom. Regional Studies, 2020. Vol. 54, no. 2, pp. 256–267

8. Rankl F. Overview of the planning system (England). House of Commons Library. UK Parliament, 2023. Available at: https://commonslibrary.parliament.uk/planning-in-england/ (accessed 27.12.2024)
9. Tomaney J., Andy P., Natarajan L. Land Use Planning, Inequality and the Problem of 'LeftBehind-Places'. London: United Kingdom 2070 Commission, Resolution Foundation, 2019
10. Belper Town Council. 2022-23 Budget Statement [Available at: https://www.belpertowncouncil.gov.uk/wp-content/uploads/sites/103/2023/08/Budget-2022-23.pdf (Accessed 12/01/2025)
11. Neighbourhood Plan for Belper Civil Parish, 2023. Available at: https://www.belpertowncouncil.gov.uk/wp-content/uploads/sites/103/2023/04/belper-neighbourhood-plan.pdf (Accessed 12/01/2025)
12. Ely Town Council. Annual Governance Statement 2022-2023 Available at: https://www.cityofelycouncil.org.uk/wp-content/uploads/2023/07/Accounting-Statements-and-IA-report.pdf (Accessed: 12/01/2025)
13. Ely Town Masterplan 2023. Available at: https://cambridgeshirepeterborough-ca.gov.uk/wp-content/uploads/documents/market-towns/masterplans/Ely-Masterplan.pdf (Accessed: 12/01/2025)
14. Penzance Annual Town Council Budget 2022/23 Available at: https://www.penzance-tc.gov.uk/wp-content/uploads/2023/01/Penzance-Council_Budget-and-Precept-for-2022-23_FINAL.pdf (Accessed 12/01/2025)
15. Penzance Neighbourhood Plan 2023. Available at: https://www.pznp.co.uk/ (Accessed 12/01/2025)
16. Thame Town Council - Precept Leaflet 2022-2023 Available at: https://www.thametowncouncil.gov.uk/wp-content/uploads/2022/02/Budget-Leaflet-2022-23.pdf (Accessed 12/01/2025)
17. Thames and Surrounds Spatial Plan, 2023. Available at: https://www.tcdc.govt.nz/files/assets/public/v/1/our-community/economic-development/thames-and-surrounds-spatial-plan-final.pdf (Accessed: 12.01.2025)

Влияние ставки ЦБ на структуру капитала компаний в строительной отрасли (2022-2024 гг.)

Ананьева Ирина Анатольевна
магистрант, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, 235315@edu.fa.ru

Актуальность исследования обусловлена влиянием ключевой ставки Центрального Банка Российской Федерации на структуру капитала строительных компаний; обращение к данной проблематике особенно важно на фоне высокой волатильности финансовых рынков. Динамика процентных ставок непосредственно определяет доступность заемного финансирования, что сказывается на устойчивости, а также на инвестиционных возможностях хозяйствующих субъектов рассматриваемой отрасли. Несмотря на многочисленные изыскания в области строительной экономики, остается открытым и весьма дискуссионным вопрос на предмет механизмов адаптации компаний к изменениям монетарной политики, последствий долгосрочного ужесточения кредитных условий для структуры капитала. Целью в рамках этой работы служит выявление закономерностей воздействия ключевой ставки ЦБ РФ на баланс собственных и заемных средств строительных организаций в период 2022–2024 гг. Проведенный анализ позволил обнаружить противоречия в литературе: одни авторы подчеркивают критическую зависимость характеризуемого сектора от кредитных ресурсов, другие акцентируют внимание на потенциале внутренних резервов. В ходе исследования установлено, что рост ставки приводит к увеличению стоимости заемного капитала, что вынуждает организации корректировать финансовые стратегии, снижая долговую нагрузку, усиливая роль собственных средств. Однако малые и средние предприятия испытывают наибольшие трудности в условиях дорогого кредитования, что сужает их инвестиционные перспективы. Авторский вклад заключается в систематизации имеющихся подходов и выявлении недостаточно освещенных аспектов проблемы. Излагаемые материалы будут полезны представителям строительного бизнеса, инвесторам, банковским структурам, а также исследователям, изучающим финансовую устойчивость отрасли.

Ключевые слова: долговая нагрузка, инвестиционная активность, ключевая ставка, монетарная политика, строительные компании, структура капитала, финансовая устойчивость, Центральный Банк Российской Федерации, экономика строительства

Введение

Динамика ключевой ставки Центрального банка России оказывает значительное влияние на финансовую политику компаний, особенно в капиталоёмких секторах экономики. Именно к таким относится строительство. На фоне колебаний процентных ставок предприятия вынуждены подстраивать свою структуру капитала, балансируя между собственными и заемными ресурсами.

В 2022-2024 годах в Российской Федерации наблюдались резкие изменения в монетарной политике: после стремительного повышения ставки в начале 2022 года последовал период снижения, однако с середины 2023 года ЦБ вновь начал ужесточать кредитно-денежную политику. Эти трансформации создали специфические условия для строительных хозяйствующих субъектов, требующих значительных объёмов долгосрочного финансирования.

Проблема исследования заключается в анализе того, каким образом динамика ключевой ставки повлияли на выбор источников капитала организациями в рассматриваемом секторе. Перемены и сдвиги в стоимости заимствований, доступности кредитных ресурсов, привлекательности собственных инвестиций сказались на пропорциях между заемным и собственным капиталом, что, в свою очередь, отразилось на устойчивости компаний и их инвестиционной активности.

Материалы и методы

Изученные публикации целесообразно подразделить на несколько групп — в зависимости от их предметного фокуса.

Первая категория изысканий охватывает исследования, посвященные общей финансовой динамике в строительной отрасли. Так, И.Ш. Баснукаев рассматривает вопросы прибыльности, рентабельности в этом секторе, анализируя ключевые показатели [1]. В свою очередь, Д.А. Николаев, Д.А. Будадина описывают специфические аспекты финансирования деятельности организаций, выделяя источники капитала, их влияние на устойчивость субъектов [8]. Данная работа пересекается с исследованием Г.И. Фахрутдиновой, которая делает упор на механизмах формирования заемного капитала и его роли в функционировании строительных предприятий [11].

Вторую группу составляют труды, затрагивающие учетные и методологические стороны. А.Б. Ботобеков, К.Б. Эрматов анализируют организацию бухгалтерского учета заемного капитала в характеризуемых организациях в соответствии с международными стандартами, что позволяет оценить прозрачность, эффективность финансового управления [2]. В этом же контексте рассматривается публикация А.С. Знаменского, который предлагает математическое моделирование оптимальной структуры капитала строительных компаний, описывая баланс между собственными и заемными средствами [5].

Третья категория представлена источниками, в которых оценивается инвестиционная активность, макроэкономические реалии. Н.А. Гончарова и С.А. Белых исследуют инновационные подходы к анализу деятельности в строительстве относительно инвестиций, обращая внимание на современные вызовы, перспективы отрасли [4]. Отдельно следует выделить статистические и аналитические онлайн-материалы, отражающие динамику: официальные данные Центрального банка РФ по ключевой ставке [7], а также обзоры об объемах строительства и инвестиционных трендах в отрасли [3, 6, 9, 10]. Эти источники служат эмпирическим базисом для оценивания влияния изменений монетарной политики на исследуемый сектор.

Обзор помог выявить ряд противоречий. Во-первых, авторы поразному оценивают степень зависимости строительных компаний от заемного капитала: одни указывают на критическую важность кредитования, другие акцентируют внимание на возможностях использования внутренних резервов, альтернативных источников финансирования. Во-вторых, отсутствует консенсус относительно действенности

существующих механизмов управления: математические модели и теоретические подходы далеко не всегда находят подтверждение в реальной практике.

Некоторые аспекты остаются недостаточно проработанными. В частности, мало внимания уделяется специфике влияния ключевой ставки на малые и средние субъекты хозяйствования, которые, в отличие от крупных акторов, имеют ограниченный доступ к долгосрочным финансовым ресурсам. Также слабо освещены вопросы адаптации компаний к изменениям процентной политики — не ясно, какие именно стратегии оказываются наиболее результативными в условиях высокой волатильности ставки ЦБ РФ.

При раскрытии темы в статье использованы следующие методы: сравнение, оценка статистических данных, институциональный подход, контент-анализ, систематизация. Дальнейшие исследования требуют углубленной эмпирической верификации предложенных моделей.

Результаты и обсуждение

В 2023 году строительная отрасль РФ показала рост на 7,9%, достигнув объема 15,1 трлн рублей, тогда как в 2022 году прирост составлял 7,5% (рис. 1). Лидерами по активности стали Москва (1,87 трлн рублей) и Татарстан (708 млрд рублей). Совокупный объем работ в десяти крупнейших регионах страны составил 6,54 трлн рублей, что соответствует 43,3% от общего показателя, свидетельствуя о более равномерном распределении отраслевой активности по стране. Расходы федерального и региональных бюджетов на инфраструктурные проекты составили 2,9-3 трлн рублей, что эквивалентно 1,7% ВВП. Однако темпы их роста (8,7% в год) эксперты считают недостаточными для ускоренного экономического развития. Оборот строительных организаций достиг 13,45 трлн рублей, увеличившись на 13,9%, что превышает средние темпы роста в реальном секторе экономики [3, 6].

В 2024 году объем строительных работ в России увеличился на 2,1% и достиг 16,8 трлн рублей, согласно данным Росстата. В течение года было построено 496,7 тыс. зданий, из которых 475,4 тыс. — жилые. Общая площадь новых объектов составила 170,8 млн кв. м, включая 132,3 млн кв. м жилой недвижимости. При этом объем введенного в эксплуатацию жилья сократился на 2,4% по сравнению с 2023 годом и составил 107,8 млн кв. м. [9].

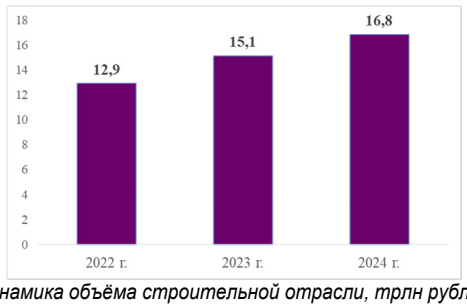


Рис. 1. Динамика объёма строительной отрасли, трлн рублей (составлено автором на основе [3, 6, 9, 10])

График на рисунке 2 отображает динамику ключевой ставки Центрального банка России в период с 2022 по 2024 годы. В начале 2022 года ставка находилась на относительно низком уровне, однако вскоре последовал резкий скачок, достигший пика выше 20%. Это, вероятно, было вызвано мерами ЦБ по стабилизации экономики в условиях кризисных явлений. Затем наблюдается постепенное снижение ставки, которое продолжалось до середины 2023 года, когда она стабилизировалась на относительно низком уровне [7].

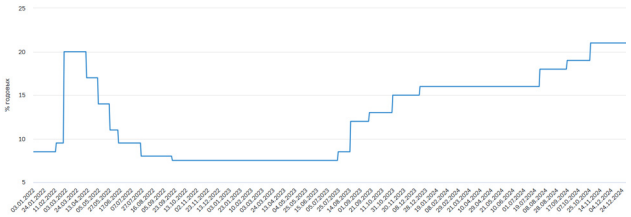


Рис. 2. Динамика ключевой ставки ЦБ РФ (2022-2024 гг.) (составлено автором на основе [7])

Однако, начиная с середины 2023 года, тенденция изменилась — ключевая ставка вновь начала расти. В течение 2023 и 2024 гг. повышение происходило поэтапно, что свидетельствует о мерах регулятора по борьбе с инфляцией и контролю за макроэкономической стабильностью. К концу 2024 года ставка вновь достигла достаточно высокого уровня, приближаясь к отметке 17-18% [7].

Итак, динамика отражает реакцию Центробанка на макроэкономические вызовы, в том числе, инфляционные риски и необходимость поддержания финансовой стабильности.

Концептуальная база структуры капитала строительных компаний опирается на фундаментальные теории корпоративных финансов, адаптированные к специфике отрасли. Основные подходы представлены теорией компромисса (trade-off theory), при которой предполагается оптимальное соотношение заемного и собственного капиталов для минимизации стоимости финансирования, и концепцией иерархии (pecking order theory), согласно которой хозяйствующие субъекты предпочитают внутренние источники средств внешним из-за их меньшей стоимости и рисков [1, 2, 4, 5, 8, 11].

В строительстве анализируемая структура формируется под воздействием высокой капиталоемкости, длительных инвестиционных циклов, а также подверженности макроэкономическим факторам, включая монетарную политику, процентные ставки. Доступность заемных средств определяет темпы роста сектора, но высокая долговая нагрузка подчас снижает финансовую устойчивость, особенно когда ужесточаются кредитные условия [2, 5, 8].

Резкий рост ключевой ставки в начале 2022 года, достигший уровня более 20%, привел к удорожанию кредитных ресурсов. Строительные компании, традиционно задействующие заемные средства с целью финансирования проектов, оказались в достаточно сложной ситуации: стоимость обслуживания долга выросла, а доступность новых кредитов снизилась.

В сложившихся условиях предприятия либо сокращали объемы строительства, либо вынужденно переориентировались на альтернативные источники финансового обеспечения.

Во второй половине 2022 года ставка начала снижаться, и к середине 2023 года стоимость кредитов стабилизировалась на уровне, приемлемом для долгосрочного финансирования. Характеризуемый период ознаменовался оживлением инвестиционной активности в исследуемом секторе, поскольку компании снова получили возможность привлекать заемные средства на подходящих условиях. Вместе с тем, начиная с лета 2023 года Центробанк вновь перешел к ужесточению денежно-кредитной политики, что сопровождалось поэтапным повышением ключевой ставки. В результате стоимость привлеченного капитала снова возросла, что повлияло на стратегию организаций в отношении структуры их финансовых ресурсов.

Анализ поведения строительных хозяйствующих субъектов на фоне волатильности ставки показывает, что они адаптировали свою стратегию в зависимости от текущих реалий. В периоды высокой стоимости кредитных ресурсов организации стремились увеличить долю собственных средств, полагаясь на реинвестированную прибыль, государственные субсидии, а также средства акционеров. Однако такие источники финансирования далеко не всегда могли покрыть потребности в капитале, особенно при реализации масштабных инфраструктурных проектов.

В условиях снижения ключевой ставки, напротив, наблюдалось увеличение доли заемного капитала, поскольку кредиты становились доступнее, а проекты — рентабельнее при низкой процентной нагрузке. Одновременно с этим, целесообразно подчеркнуть, что строительные компании, испытывающие высокое долговое давление, сталкивались с риском нестабильности при очередном повышении ставки. В результате многие предприятия начали пересматривать свои модели финансирования, отдавая предпочтение комбинированным стратегическим шагам, включающим:

- гибкие формы заемного капитала;
- хеджирование процентных рисков;
- более активное привлечение партнерских инвестиций [2, 8].

Снижение доступности кредитов в 2022 и 2023 годах негативно сказалось на инвестиционной активности строительных компаний. Многие проекты были заморожены либо отложены, поскольку рост

процентных ставок делал их реализацию экономически нецелесообразной. В то же время крупные акторы рынка, обладающие диверсифицированными источниками финансирования, смогли приспособиться к изменениям и продолжить развитие.

Особенно чувствительной к динамике ставки оказалась жилая застройка, ориентированная на ипотечный спрос. Доступность соответствующих кредитов напрямую зависела от стоимости банковских заимствований. В результате организации, работающие в данном сегменте, были вынуждены пересматривать бизнес-модели, искать дополнительные обеспечительные механизмы, адаптироваться к изменившимся рыночным условиям.

Выводы

Анализ показал, что изменение ключевой ставки Центрального банка РФ в 2022–2024 годах оказало существенное влияние на структуру капитала строительных компаний. В периоды резкого её повышения организации стремились минимизировать долговую нагрузку, тогда как при снижении — увеличивали долю заемных средств. Однако высокая волатильность монетарной политики вынудила хозяйствующие субъекты корректировать финансовые стратегии, балансируя между устойчивостью и возможностями для роста.

Нестабильность в стоимости заемного капитала сделала очевидной необходимость диверсификации источников финансирования и повышения гибкости предприятий. Те организации, которые своевременно подстроили структуру капитала и использовали альтернативные инструменты привлечения средств, оказались в более выгодном положении.

Таким образом, влияние характеризуемой ставки на строительную отрасль не ограничивается только стоимостью заимствований — оно затрагивает инвестиционную активность, устойчивость компаний, а также перспективы сектора в целом.

Если ставка останется высокой в долгосрочной перспективе, компании будут вынуждены пересматривать финансовые стратегии, усиливая роль внутренних резервов, привлекая средства через государственные программы поддержки. В случае снижения ставки возможен рост инвестиционной активности за счет удешевления заемного капитала, что поспособствует расширению строительства и модернизации инфраструктуры. Итак, будущее отрасли во многом зависит от макроэкономической политики и способности организаций приспосабливаться к изменяющимся условиям кредитования.

Литература

1. Баснукаев И.Ш. Прибыль и рентабельность в строительстве / И.Ш. Баснукаев // Финансовая экономика. – 2023. – № 9. – С. 102-106.
2. Ботобеков А.Б. Некоторые аспекты организации бухгалтерского учета и внутреннего контроля заемного капитала строительных компаний в соответствии с международными стандартами / А.Б. Ботобеков, К.Б. Эрматов // Учет и контроль. – 2023. – № 12. – С. 16-24.
3. В 2023 году объемы строительства подросли ещё на 8% // URL: https://pravdaosro.ru/analytics/stroitelstvo-pokazateli-idut-v-rost/ (дата обращения: 23.02.2025).
4. Гончарова Н.А. Инновационные подходы к анализу инвестиционной деятельности в строительной отрасли: перспективы и вызовы / Н.А. Гончарова, С.А. Белых // Проблемы социально-экономического развития Сибири. – 2024. – № 2 (56). – С. 42-48.
5. Знаменский А.С. Моделирование оптимальной структуры капитала для строительных компаний / А.С. Знаменский // Проблемы развития предприятий: теория и практика. Сборник статей XI Международной научно-практической конференции. – Пенза: 2024. – С. 201-204.
6. Итоги 2023 года в сфере строительства в российских регионах // URL: https://всеостройке.рф/itogi-2023-goda-v-sfere-stroitelstva-v-rossijskih-regionah/ (дата обращения: 23.02.2025).
7. Ключевая ставка Банка России URL: https://www.cbr.ru/hd_base/keyrate/?UniDbQuery.Posted=True&UniDbQuery.From=01.01.2022&UniDbQuery.To=31.12.2024 (дата обращения: 23.02.2025).
8. Николаев Д.А. Особенности финансирования деятельности строительной организации / Д.А. Николаев, Д.А. Будадина // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2024. – № 6-2. – С. 353-360.
9. Объем строительной отрасли РФ вырос на 2,1% по итогам 2024 года // URL: https://tass.ru/ekonomika/23084423 (дата обращения: 23.02.2025).
10. Строительство в России // URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Строительство_в_России (дата обращения: 23.02.2025).
11. Фахрутдинова Г.И. Источники формирования заемного капитала в строительных компаниях / Г.И. Фахрутдинова // Актуальные вопросы устойчивого развития государства, общества и экономики. Сборник научных статей 2-й Всероссийской научно-практической конференции. – Курск: 2023. – С. 233-235.

The Impact of the Central Bank's Key Rate on the Capital Structure of Companies in the Construction Industry (2022–2024)

Ananyeva I.A.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The relevance of this study is determined by the influence of the key rate of the Central Bank of the Russian Federation on the capital structure of construction companies, an issue of particular importance amid the high volatility of financial markets. The dynamics of interest rates directly affect the accessibility of borrowed funds, which in turn impacts both the financial stability and investment opportunities of enterprises within the construction sector. Despite extensive research in construction economics, the mechanisms through which companies adapt to changes in monetary policy, as well as the long-term effects of tighter credit conditions on capital structure, remain an open and highly debated topic. The purpose of this study is to identify patterns in the influence of the Central Bank's key rate on the balance between equity and debt financing in construction firms during the period from 2022 to 2024. The analysis revealed contradictions in the literature: while some scholars emphasize the sector's critical dependence on credit resources, others highlight the potential of internal reserves. The study establishes that an increase in the key rate leads to a higher cost of borrowing, forcing companies to adjust their financial strategies by reducing debt burdens and strengthening their reliance on equity capital. However, small and medium-sized enterprises face the greatest challenges under conditions of expensive credit, which narrows their investment prospects. The author's contribution lies in the systematization of existing approaches and the identification of underexplored aspects of the problem. The findings will be useful for representatives of the construction industry, investors, banking institutions, and researchers studying financial stability in the sector.

Keywords: capital structure, Central Bank of the Russian Federation, construction companies, debt burden, financial stability, investment activity, key rate, monetary policy, construction economics

References

1. Basnukaev I.S. Profit and profitability in construction / I.S. Basnukaev // Financial Economics. – 2023. – No. 9. – Pp. 102-106.
2. Botobekov A.B. Some aspects of the organization of accounting and internal control of borrowed capital of construction companies in accordance with international standards / A.B. Botobekov, K.B. Ermatov // Accounting and control. – 2023. – No. 12. – Pp. 16-24.
3. In 2023, construction volumes increased by another 8% // URL: https://pravdaosro.ru/analytics/stroitelstvo-pokazateli-idut-v-rost/ (date of access: 02/23/2025).
4. Goncharova N.A. Innovative approaches to the analysis of investment activity in the construction industry: prospects and challenges / N.A. Goncharova, S.A. Belykh // Problems of socio-economic development of Siberia. – 2024. – No. 2 (56). – Pp. 42-48.
5. Znamensky A.S. Modeling the optimal capital structure for construction companies / A.S. Znamensky // Problems of enterprise development: theory and practice. Collection of articles of the XI International Scientific and Practical Conference. – Penza: 2024. – Pp. 201-204.
6. Results of 2023 in the construction sector in the Russian regions // URL: https://всеостройке.RF/itogi-2023-goda-v-sfere-stroitelstva-v-rossijskih-regionah/ (date of access: 02/23/2025).
7. Key Rate of the Bank of Russia URL: https://www.cbr.ru/hd_base/keyrate/?UniDbQuery.Posted=True&UniDbQuery.From=01.01.2022&UniDbQuery.To=12/31/2024 (date of access: 02/23/2025).
8. Nikolaev D.A. Features of financing the activities of a construction organization / D.A. Nikolaev, D.A. Budadina // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. – 2024. – No. 6-2. – Pp. 353-360.
9. The volume of the construction industry of the Russian Federation increased by 2.1% by the end of 2024 // URL: https://tass.ru/ekonomika/23084423 (date of access: 02/23/2025).
10. Construction in Russia // URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Building_b_Russia (date of access: 02/23/2025).
11. Fakhrutdinova G.I. Sources of formation of debt capital in construction companies / G.I. Fakhrutdinova // Current issues of sustainable development of the state, society and economy. Collection of scientific articles of the 2nd All-Russian Scientific and Practical Conference. – Kursk: 2023. – Pp. 233-235.

Государственное регулирование IPO как инструмент макроэкономического управления на фондовом рынке

Андреев Владислав Вячеславович
аспирант, факультет экономики, Московский финансово-промышленный университет «Синергия», andreev.vladislav23@yandex.ru

Государственное регулирование IPO играет значительную роль в обеспечении стабильности фондового рынка и макроэкономического управления. В статье рассматриваются цели и механизмы регулирования первичных публичных размещений акций, влияние регуляторных мер на инвестиционный климат и динамику IPO, а также использование IPO как инструмента макроэкономической политики. Анализируются примеры различных моделей регулирования в разных странах и их влияние на развитие фондового рынка. Особое внимание уделяется вопросу баланса между защитой инвесторов и созданием благоприятных условий для привлечения капитала. Представлены данные о влиянии регулирования на объем IPO, инвестиционные потоки и рыночную ликвидность. Делается вывод о необходимости гибкого регулирования, учитывающего макроэкономические условия и стратегические приоритеты государства.
Ключевые слова: IPO, государственное регулирование, фондовый рынок, макроэкономическое управление, инвестиции, финансовая стабильность, листинг, капитал, эмитенты, биржа.

Государственное регулирование IPO направлено на обеспечение прозрачности, защиты инвесторов и стабильности финансового рынка. Регулирующие органы устанавливают правила, которым должны соответствовать компании перед выходом на биржу, включая раскрытие информации, аудиторскую проверку и корпоративное управление. Эти меры необходимы для предотвращения манипуляций, снижения рисков мошенничества и повышения доверия участников рынка.

Каждая страна использует собственные механизмы регулирования IPO, но во всех юрисдикциях контроль осуществляется с учетом базовых принципов финансовой безопасности. В США ключевую роль играет Комиссия по ценным бумагам и биржам (SEC), которая контролирует соответствие первичного размещения Закону о ценных бумагах 1933 года и Закону Сарбейнса-Оксли. В странах Европейского Союза функционирует Европейское управление по ценным бумагам и рынкам (ESMA), разрабатывающее единые регламенты для IPO в рамках MiFID II и других нормативных актов. В России регулирование IPO возложено на Банк России, который устанавливает требования к эмитентам, контролирует листинг и оценивает риски, связанные с первичным размещением акций.

Эффективность государственного регулирования во многом определяется балансом между защитой инвесторов и сохранением привлекательности фондового рынка для бизнеса. Строгие требования к раскрытию информации и финансовой отчетности могут повысить доверие к рынку, но одновременно увеличить затраты компаний на подготовку IPO. Введение избыточных регуляторных барьеров способно привести к тому, что компании будут искать альтернативные механизмы привлечения капитала, включая листинг на зарубежных биржах или привлечение частных инвестиций [1].

Примером жесткого регулирования является американский Закон Сарбейнса-Оксли, введенный после корпоративных скандалов начала 2000-х годов. Он ужесточил требования к аудиту и внутреннему контролю компаний, что повысило надежность отчетности, но одновременно увеличило расходы эмитентов, особенно средних и малых предприятий. В то же время страны с более мягкими требованиями, такие как Китай, где IPO контролируются преимущественно государственными органами, создают менее прозрачные, но более доступные условия для выхода на биржу. Это порождает дискуссии о том, какая степень государственного вмешательства является оптимальной [1].

Важной частью регулирования IPO является защита инвесторов от завышенных оценок компаний и манипуляций со стороны эмитентов. Для этого во многих странах действуют механизмы обязательного раскрытия финансовых показателей, отчетности по стандартам GAAP или IFRS, а также проверка соответствия компании требованиям фондовых бирж. В ряде юрисдикций применяется принцип «тихого периода» (quiet period), когда компании ограничены в публичных заявлениях, способных повлиять на котировки их акций в момент размещения [2].

Сравнение различных моделей регулирования IPO позволяет оценить их влияние на фондовый рынок и экономическое развитие. Например, данные показывают, что в странах с более прозрачными и предсказуемыми нормативными условиями наблюдается больший приток инвесторов и рост капитализации бирж. В то же время чрезмерное ужесточение регулирования может снизить активность рынка и привести к уменьшению количества IPO, как это произошло в США в период после принятия Закона Сарбейнса-Оксли [3].

Таким образом, государственное регулирование IPO остается важным инструментом управления фондовым рынком, обеспечивая баланс между интересами инвесторов и эмитентов. Разные страны применяют различные стратегии контроля, что создает разнообразие моделей регулирования. Однако основной задачей остается предотвращение финансовых пузырей, обеспечение справедливого ценообразования акций и поддержание устойчивости финансовой системы в долгосрочной перспективе [3].

Государственное регулирование IPO оказывает значительное влияние на фондовый рынок, определяя условия доступа новых компаний, уровень доверия инвесторов и общую динамику торгов. Наличие четких нормативных требований позволяет снизить риск финансовых пузырей и мошенничества, но при этом может ограничивать возможности быстрого привлечения капитала. Разные страны применяют различные модели регулирования, что приводит к вариативности показателей активности IPO, ликвидности рынка и его инвестиционной привлекательности [4].

Одним из ключевых последствий жесткого регулирования является увеличение времени и затрат на подготовку IPO. Компании вынуждены проводить аудит, готовить детальные проспекты эмиссии, соответствовать требованиям корпоративного управления и раскрытия финансовой информации. Это повышает прозрачность рынка и снижает вероятность мошенничества, но одновременно может замедлить процесс выхода новых эмитентов на биржу. Например, в США средний срок подготовки IPO с учетом требований SEC и прохождения всех этапов листинга составляет от 6 до 12 месяцев. В странах с менее строгим регулированием этот срок может быть сокращен в два раза [4].

Регулирование влияет не только на эмитентов, но и на инвесторов, определяя уровень доступности информации и защиты их интересов. В условиях жесткого регулирования инвесторы получают больше гарантий относительно надежности компаний, проходящих IPO, что способствует увеличению объемов долгосрочных вложений. В то же время на нерегулируемых или слабо регулируемых рынках наблюдается повышенный уровень спекуляций и волатильности, что может привести к краткосрочному росту активности, но создает риски для устойчивости рынка в долгосрочной перспективе [5].

Анализ международного опыта показывает, что в странах с умеренным регулированием наблюдается наиболее сбалансированная динамика IPO. Например, в Великобритании действует система «двухуровневого листинга», где компании могут выбирать между стандартным листингом с более строгими требованиями и альтернативным сегментом для развивающихся компаний. Это позволяет регулировать доступ к рынку в зависимости от размера бизнеса и его финансовой устойчивости. В Китае, напротив, жесткий государственный контроль за IPO ограничивает число новых размещений, но обеспечивает защиту национального капитала и предотвращает перегрев рынка [5].

Роль регулирования особенно заметна в кризисные периоды. Во время финансовых кризисов 2008 года и 2020 года в ряде стран были введены временные послабления для IPO, включая снижение требований к раскрытию информации и ускоренные процедуры листинга. Это позволило поддержать ликвидность рынка и предотвратить резкий спад активности. Однако в долгосрочной перспективе ослабление регулирования может привести к снижению качества размещаемых активов и росту спекулятивных рисков [6].

Сравнение регулирования IPO в разных странах демонстрирует его влияние на объем первичных размещений. В странах с жесткими нормативами, такими как США и ЕС, количество IPO относительно стабильно, но часто наблюдается отток компаний в юрисдикции с более мягкими требованиями, например, в Гонконг или Сингапур. Это создает конкуренцию между финансовыми центрами, где каждое государство стремится найти баланс между защитой инвесторов и привлекательностью рынка капитала [6].

Государственное регулирование IPO выполняет не только функцию защиты инвесторов и поддержания прозрачности фондового рынка, но и служит инструментом макроэкономического управления. Через контроль за объемами и условиями первичных размещений акций можно воздействовать на экономическую активность, управлять притоком капитала в национальную экономику и снижать системные риски. В периоды экономического роста умеренное регулирование IPO позволяет компаниям привлекать финансирование для масштабирования бизнеса, что стимулирует создание рабочих мест и увеличивает налоговые поступления. В кризисные периоды государство может использовать IPO как механизм поддержки экономики, ослабляя регуляторные требования для упрощения выхода новых эмитентов на биржу [6].

Регулирование IPO влияет на распределение капитала внутри экономики. В странах с развитыми фондовыми рынками первичные размещения акций становятся основным источником привлечения инвестиций для инновационных отраслей, таких как технологии, биотехнологии и возобновляемая энергетика. При этом доступ к IPO остается сложным для малых и средних предприятий, что требует разработки специальных программ государственной поддержки. В ряде стран действуют налоговые льготы и субсидии для компаний, выходящих на биржу, что способствует диверсификации фондового рынка и снижению его зависимости от крупных корпораций [6].

Использование IPO как макроэкономического инструмента требует балансировки между регулированием и рыночной свободой. Чрезмерный контроль за размещением акций может ограничить приток иностранного капитала, снизить конкурентоспособность национальных бирж и привести к перемещению компаний в юрисдикции с более мягкими требованиями. Напротив, избыточная либерализация IPO создает риск перегрева рынка, чрезмерного роста оценок компаний и последующего краха биржевых индексов, что наблюдалось в период дотком-кризиса начала 2000-х годов [6, 7].

Влияние IPO на макроэкономические показатели проявляется в динамике индексов фондового рынка, уровне привлеченных инвестиций и стабильности финансовой системы. Статистические данные показывают, что рост количества IPO часто сопровождается увеличением капитализации бирж, но при отсутствии должного контроля может привести к формированию пузырей [7].

Примером может служить период 2020–2021 годов, когда на фоне смягчения монетарной политики и массового притока ликвидности количество IPO достигло рекордных значений. В 2021 году было зарегистрировано наибольшее число первичных размещений за последние два десятилетия, что стало следствием увеличенного спроса на капитал и программ финансовой поддержки, связанных с пандемией COVID-19 (рис 1.). Однако в последующие годы рынок скорректировался, а количество IPO сократилось из-за ужесточения денежно-кредитной политики и увеличения процентных ставок [7].

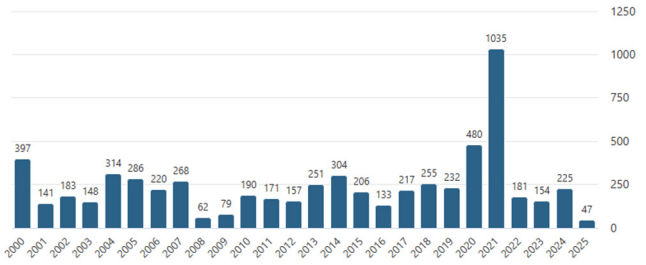


Рис. 1. Количество первичных размещений в мире за 2000-2025 гг.

Государственная политика в отношении IPO также может быть направлена на поддержку стратегически важных отраслей. В некоторых странах действуют программы по стимулированию IPO для технологических компаний, что позволяет укрепить национальную экономику в долгосрочной перспективе. Например, в Китае введена система регистрации IPO, упрощающая процедуру выхода на биржу для инновационных предприятий, что позволило значительно увеличить объем привлеченного капитала в высокотехнологичный сектор. В США и ЕС разработаны программы венчурного финансирования, направленные на подготовку стартапов к IPO, что способствует росту числа публичных компаний и развитию предпринимательской среды [8].

Таким образом, IPO используется не только как финансовый механизм, но и как инструмент макроэкономического управления. Регулирование IPO позволяет контролировать распределение капитала, управлять инвестиционной активностью и поддерживать экономическую стабильность. Оптимальный баланс между контролем и рыночной свободой играет решающую роль в формировании эффективной финансовой системы. В будущем можно ожидать развития гибких моделей регулирования, адаптированных к потребностям различных секторов экономики и меняющимся макроэкономическим условиям [9, 10].

Государственное регулирование IPO является ключевым инструментом макроэкономического управления, влияющим на устойчивость фондового рынка и инвестиционную активность. Эффектив-

ность регулирования определяется балансом между защитой инвесторов и созданием благоприятных условий для выхода компаний на биржу. Жесткие регуляторные меры повышают прозрачность рынка, но могут замедлять темпы IPO, тогда как ослабленный контроль увеличивает количество размещений, но повышает риск финансовых пузырей.

Практика показывает, что наиболее стабильные рынки формируются в странах с умеренным уровнем регулирования, где требования к эмитентам сочетаются с механизмами поддержки стратегических отраслей. Конкуренция между государствами за привлечение капиталов продолжает расти, что ведет к пересмотру подходов к IPO и внедрению гибких моделей регулирования. В условиях глобальных экономических изменений регулирование IPO становится важным фактором, определяющим не только динамику фондового рынка, но и долгосрочное развитие национальных экономик.

Литература

1. Птицын А. В. Особенности управления ростом компании с использованием IPO в России // Мировой экономический кризис: природа, причины, последствия. – 2019. – С. 354.
2. Петров А.В. Преимущества IPO перед другими источникам инвестиций. – URL: https://www.cfin.ru/management/finance/capital/ipo_advantages.shtml.
3. Чан Дык Чунг. Первичное публичное размещение (IPO) как механизм привлечения капи- тала в антикризисных целях : автореф. дис. – М., 2013. – 30 с.
4. Главина С. Г. Цикличность мирового рынка IPO ее влияние на процесс первичного публичного размещения : автореф. дис. – М., 2017. – 24 с.
5. Хоботова С.Н., & Слотина Н.В. (2022). Первичное публичное размещение (IPO) как способ привлечения инвестиций в условиях макроэкономической нестабильности. // Вестник Омского университета. Серия «Экономика», (4), 36-47.
6. Бадрудиновна С.Б., & Алиева З.Б. (2015). Роль государства в регулировании рынка ценных бумаг России.// Ученый XXI века, (3-4 (4-5)), 55-57.
7. Ксенофонтов, М. А. (2008). Особенности IPO в России: тенденции развития. Вестник Томского государственного университета, (317), 195-197.
8. Кистаева Наталья Николаевна (2016). Государственное регулирование рынка ценных бумаг на современном этапе. Вестник Псковского государственного университета. Серия: Экономика. Право. Управление, (3), 70-78.
9. Черная О.А., & Мартиросян Б.Г. (2023). влияние государства на финансовый рынок.// Деловой вестник предпринимателя, (2 (12)), 74-76.
10. Мельников М.А., & Борзых Л.В. (2015). Влияние государственного экономического регулирования на стоимость предприятий. Вестник Самарского государственного университета, (2 (124)), 148-153.

State regulation of IPOs as a tool of macroeconomic management on the stock market

Andreev V.V.

Moscow Financial and Industrial University "Synergy"

State regulation of IPOs plays a significant role in ensuring the stability of the stock market and macroeconomic management. The article discusses the goals and mechanisms of regulation of initial public offerings, the impact of regulatory measures on the investment climate and IPO dynamics, as well as the use of IPOs as a tool of macroeconomic policy. Examples of different regulatory models in different countries and their impact on the development of the stock market are analyzed. Special attention is paid to the issue of balance between investor protection and creation of favorable conditions for attracting capital. The paper presents data on the impact of regulation on IPO volume, investment flows and market liquidity. The conclusion is made about the need for flexible regulation, taking into account macroeconomic conditions and strategic priorities of the state.

Keywords: IPO, state regulation, stock market, macroeconomic management, investment, financial stability, listing, capital, issuers, exchange.

References

1. Ptitsyn AV Features of managing company growth using IPO in Russia // Global economic crisis: nature, causes, consequences. - 2019. - P. 354.
2. Petrov AV Advantages of IPO over other sources of investment. - URL: https://www.cfin.ru/management/finance/capital/ipo_advantages.shtml.
3. Chan Dyk Chung. Initial public offering (IPO) as a mechanism for raising capital for anti-crisis purposes: author's abstract. diss. - M., 2013. - 30 p.
4. Glavina SG Cyclicity of the global IPO market and its impact on the initial public offering process: author's abstract. diss. - M., 2017. - 24 p.
5. Khobotova SN, & Slotina NV (2022). Initial public offering (IPO) as a way to attract investment in the context of macroeconomic instability. // Bulletin of Omsk University. Series "Economics", (4), 36-47.
6. Badrudinovna S.B., & Alieva Z.B. (2015). The role of the state in regulating the securities market in Russia.// Scientist of the XXI century, (3-4 (4-5)), 55-57.
7. Ksenofontov, M.A. (2008). Features of IPO in Russia: development trends. Bulletin of Tomsk State University, (317), 195-197.
8. Kistaeva Natalya Nikolaevna (2016). State regulation of the securities market at the present stage. Bulletin of Pskov State University. Series: Economics. Law. Management, (3), 70-78.
9. Chernaya O.A., & Martirosyan B.G. (2023). The influence of the state on the financial market.// Business Bulletin of the entrepreneur, (2 (12)), 74-76.
10. Melnikov M.A., & Borzykh L.V. (2015). The influence of state economic regulation on the value of enterprises. Bulletin of Samara State University, (2 (124)), 148-153.

Инновационные подходы к ценообразованию в международном маркетинге: анализ стратегий и их эффективность

Гу Мэнфань
аспирант, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, 1299809917@qq.com

В условиях глобализации и цифровизации традиционные методы ценообразования уступают место инновационным стратегиям, адаптированным к изменяющейся рыночной среде. В статье рассматриваются современные подходы к формированию цен в международном маркетинге, включая динамическое и персонализированное ценообразование, поведенческие стратегии и принципы этичного ценообразования. Анализируется влияние технологий искусственного интеллекта и больших данных на гибкость ценовых решений, а также рассматриваются когнитивные механизмы восприятия стоимости товаров и услуг. Особое внимание уделяется устойчивым моделям ценообразования, учитывающим экологические и социальные аспекты. На основе изучения международного опыта и данных эмпирических исследований представлены рекомендации по эффективному применению инновационных ценовых стратегий в различных отраслях. Выводы демонстрируют, что баланс между коммерческой выгодой, потребительскими ожиданиями и социальной ответственностью становится ключевым фактором успешного развития бизнеса.

Ключевые слова: ценообразование, международный маркетинг, динамическое ценообразование, персонализированные цены, поведенческая экономика, этичное ценообразование, устойчивое развитие, психология потребителей, конкурентоспособность, цифровизация.

В условиях стремительной глобализации и цифровой трансформации компании сталкиваются с необходимостью пересмотра традиционных подходов к ценообразованию. Международные рынки отличаются высокой динамичностью, разнообразием потребительских предпочтений и уровней покупательной способности. Это требует гибких, адаптивных и инновационных стратегий ценообразования, которые могут повысить конкурентоспособность и рентабельность бизнеса.

Современные технологии, такие как искусственный интеллект, машинное обучение и анализ больших данных, открывают новые возможности для формирования ценовой политики, позволяя компаниям оперативно реагировать на изменения спроса и предлагать персонализированные цены. Одновременно с этим поведенческая экономика и психология потребителей становятся неотъемлемыми инструментами для эффективного позиционирования цен. Более того, растущий акцент на устойчивом развитии и социальной ответственности бизнеса приводит к формированию принципов этичного ценообразования, учитывающего не только прибыль, но и социальные и экологические факторы.

Цель данной статьи — исследование современных инновационных стратегий ценообразования в международном маркетинге, их эффективности и влияния на поведенческую модель потребителей. В работе рассматриваются три ключевых направления: динамическое ценообразование и персонализированные цены, психологические аспекты формирования цен, а также этичное и устойчивое ценообразование. В качестве примеров анализируются стратегии крупных международных корпораций, демонстрирующие успешность применения данных подходов.

Развитие цифровых технологий и аналитики больших данных привело к широкому внедрению цифрового ценообразования, в котором выделяются два ключевых подхода: персонализированное и динамическое ценообразование (рис. 1). Персонализированное ценообразование предполагает адаптацию стоимости товаров и услуг под конкретного потребителя на основе его данных. Среди его инструментов можно выделить персонализированные базовые цены, индивидуальные купоны и регулируемый поиск, который изменяет ранжирование товаров в зависимости от характеристик пользователя [1, 2].



Рис. 1. Концепции персонализированного и динамического ценообразования

Динамическое ценообразование, в свою очередь, основано на изменении стоимости в режиме реального времени под влиянием спроса, сезонности и конкуренции. Одним из его проявлений является ценообразование по местоположению покупателя, когда стоимость товара или услуги варьируется в зависимости от региона или экономической ситуации в стране. Этот подход активно применяется в электронной коммерции, туристическом секторе и транспортных услугах. Например, маркетплейсы, такие как Amazon, корректируют стоимость миллионов товаров ежедневно, а сервисы такси применяют модель увеличения цены во время высокого спроса [2].

Несмотря на эффективность цифрового ценообразования для увеличения прибыли и повышения конкурентоспособности, его примене-

ние вызывает определенные вопросы, связанные с прозрачностью формирования цен и возможностью ценовой дискриминации. Для снижения негативного восприятия компании разрабатывают стратегии объяснения ценовых механизмов, что способствует росту доверия со стороны потребителей. В то же время в ряде стран вводятся регуляторные меры, направленные на ограничение чрезмерной ценовой сегментации [3].

Ценообразование в международном маркетинге все чаще опирается не только на экономические расчеты, но и на принципы поведенческой экономики, изучающей, как потребители воспринимают и оценивают стоимость товаров и услуг. На уровень продаж влияет сочетание внутренних и внешних факторов, таких как ценовая политика компании, конкурентная среда, законодательные ограничения, сезонные колебания спроса и активность бренда на рынке (рис. 2). В связи с этим компании активно используют психологические стратегии ценообразования, позволяющие влиять на восприятие цены и мотивировать клиентов к покупке. Среди наиболее распространенных методик выделяются использование эффекта якоря, округление цен, создание иллюзии дефицита и применение сравнительных стратегий [3, 4].

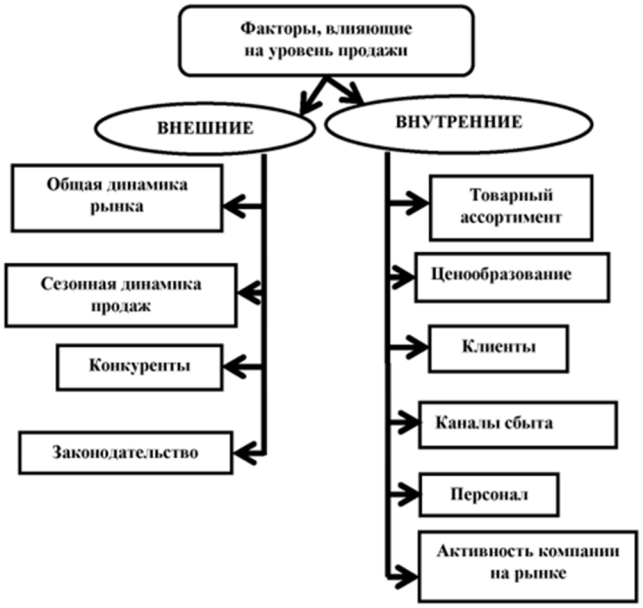


Рис. 2. Факторы, влияющие на уровень продаж

Эффект якоря заключается в том, что люди ориентируются на первую увиденную цену и воспринимают последующие предложения относительно нее. В результате завышенная первоначальная стоимость делает скидки более привлекательными. Этот метод активно используется в сегменте люксовых товаров, где высокие базовые цены придают эксклюзивность продукту. Аналогичный подход применяется в подписочных сервисах, где базовый тариф служит ориентиром для более выгодных предложений с дополнительными функциями [4].

Еще одной широко распространенной тактикой является ценовое окончание на «.99» или «.95». Исследования показывают, что цены, заканчивающиеся на эти цифры, воспринимаются как более выгодные, даже если разница с округленным значением минимальна. Такой прием используется практически во всех розничных сегментах и доказал свою эффективность в привлечении покупателей [4, 5].

Создание иллюзии дефицита также усиливает желание приобрести товар. Когда потребители видят уведомления о том, что осталось всего несколько единиц товара или предложение действует ограниченное время, возрастает вероятность импульсивной покупки. Онлайн-платформы бронирования гостиниц и авиабилетов активно применяют этот принцип, демонстрируя сообщения о количестве оставшихся мест и количестве пользователей, просматривающих тот же вариант [6].

Сравнительное ценообразование играет важную роль в позиционировании товаров. При наличии нескольких предложений с разными ценами потребители, как правило, выбирают средний вариант, воспринимая его как наилучший баланс цены и качества. Компании используют эту стратегию для продвижения более дорогих продуктов, вводя в ассортимент базовый, стандартный и премиальный варианты [7].

На восприятие цен также влияет культурный контекст. Например, в некоторых азиатских странах четные числа ассоциируются с удачей, что делает их предпочтительными в ценообразовании. В то же время в западных странах круглые числа могут восприниматься как знак премиальности, в отличие от цен с дробными значениями [8].

Эффективность поведенческих стратегий подтверждается многочисленными исследованиями, демонстрирующими рост продаж при использовании методов когнитивного влияния. Однако чрезмерное применение психологических приемов может вызвать недоверие со стороны потребителей. Компании, работающие на международных рынках, стремятся адаптировать свои стратегии к особенностям различных культур и соблюдать баланс между коммерческой выгодой и прозрачностью ценообразования [9].

Современные тенденции в международном маркетинге демонстрируют усиление внимания к вопросам социальной ответственности и устойчивого развития. Этичное ценообразование становится важным инструментом формирования прозрачной и справедливой ценовой политики, учитывающей не только коммерческие интересы компаний, но и влияние на общество, окружающую среду и экономическое развитие в долгосрочной перспективе. В условиях растущего запроса со стороны потребителей и усиления регуляторного контроля компании внедряют стратегии, направленные на повышение ценовой прозрачности, учет экологических факторов и соблюдение принципов социальной справедливости [10].

Концепция справедливого ценообразования подразумевает формирование стоимости продукта на основе его реальной ценности, включая затраты на производство, влияние на окружающую среду и вклад в развитие местных сообществ. Такой подход особенно активно применяется в индустрии моды, пищевой промышленности и электроники, где экологические стандарты и социальная ответственность приобретают все большее значение. Компании, ориентированные на принципы справедливости, устанавливают цены с учетом экологического следа продукта, затрат на переработку материалов и применения этичных методов производства [10]

"Зеленое" ценообразование представляет собой стратегию, при которой в стоимость товара включаются дополнительные расходы на использование экологически безопасных технологий, снижение уровня выбросов вредных веществ и минимизацию отходов. Этот подход позволяет компаниям не только компенсировать затраты на внедрение устойчивых практик, но и подчеркнуть ценность продукции для потребителей, ориентированных на экологичное потребление. Например, электромобили, органические продукты и переработанные материалы нередко продаются с наценкой, оправданной снижением негативного воздействия на окружающую среду. Исследования показывают, что значительная часть покупателей готова платить больше за продукцию, сертифицированную по международным экологическим стандартам [10].

Прозрачность в формировании цен является важным фактором укрепления доверия потребителей. Компании, использующие открытый подход, предоставляют клиентам детальную информацию о том, как формируется стоимость продукции, какие расходы заложены в итоговую цену и каким образом бизнес распределяет полученную прибыль. Этот метод активно применяется в сфере технологических решений, образования и медицинских услуг, где понимание механизма ценообразования играет ключевую роль в принятии решения о покупке. Некоторые компании внедряют модели гибкого ценообразования, например, стратегию "заплати, сколько считаешь нужным". Этот метод основан на предоставлении клиенту возможности самостоятельно определить цену продукта или услуги в установленных пределах, что способствует повышению лояльности и вовлеченности аудитории.

Государственное регулирование в разных странах все чаще направлено на поддержку этичного ценообразования. Введение налогов на выбросы углерода, установление минимальных стандартов прозрачности и контроль за недобросовестными ценовыми практиками способствуют переходу компаний к более справедливым моделям це-

нообразования. Однако соблюдение этих стандартов требует дополнительных затрат, что может снизить конкурентоспособность бизнеса, особенно в высококонкурентных отраслях.

Этичное и устойчивое ценообразование становится ключевым элементом стратегии долгосрочного роста и дифференциации брендов. Компании, внедряющие эти принципы, получают преимущества в виде более высокой лояльности клиентов, улучшенной репутации и устойчивых позиций на рынке. Однако успешность таких стратегий во многом зависит от информированности потребителей, уровня государственного регулирования и экономической стабильности в конкретных регионах.

Литература

1. Никулина О.В., Деркач Н. К., Инновационные маркетинговые технологии в развитии деятельности международных торговых компаний // Практический маркетинг. 2017. №4 (242). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnye-marketingovye-tehnologii-v-razvitii-deyatelnosti-mezhdunarodnyh-torgovyh-kompaniy (дата обращения: 16.02.2025).

2. Иваненко А. Р., Калабина Е. Г., Модели динамического и персонализированного ценообразования в условиях развития цифровой экономики // Цифровые модели и решения. 2022. №1 (18). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/modeli-dinamicheskogo-i-personalizirovannogo-tsenoobrazovaniya-v-usloviyah-razvitiya-tsifrovoy-ekonomiki (дата обращения: 16.02.2025).

3. Моисеев Б. В., Ветрова А. А., Анализ факторов, влияющих на эффективность продаж в розничной торговле, и способы управления ими // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. 2012. №4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-faktorov-vliyayuschih-na-effektivnost-prodazh-v-roznichnoy-torgovle-i-sposoby-upravleniya-imi (дата обращения: 16.02.2025).

4. Безносова М. И., Зеленина Т. И., Горбунова Е. С., Инновационные подходы к разработке международной маркетинговой стратегии на примере удмуртского государственного университета // Вестник Удмуртского университета. Социология. Политология. Международные отношения. 2018. №4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnye-podhody-k-razrabotke-mezhdunarodnoy-marketingovoy-strategii-na-primere-udmurtskogo-gosudarstvennogo-universiteta (дата обращения: 16.02.2025).

5. Абабкова М. Ю., Реализация концепции маркетинга в международном образовании // π-Economy. 2010. №5 (107). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/realizatsiya-kontseptsii-marketinga-v-mezhdunarodnom-obrazovanii (дата обращения: 16.02.2025).

6. Пецольдт К., Коваль А. Г., Григорьева А. С., Инновации в розничной торговле: технологии самообслуживания как путь повышения конкурентоспособности компаний // Инновации. 2012. №7 (165). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsii-v-roznichnoy-torgovle-tehnologii-samoobsluzhivaniya-kak-put-povysheniya-konkurentosposobnosti-kompaniy (дата обращения: 16.02.2025).

7. Красюк И. А., Мошкин И. Ю., Назарова Э. А., Седякина А. А., Влияние маркетинговых бизнес-процессов на результативность инновационной деятельности в сетевом ретейле // Практический маркетинг. 2019. №8 (270). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-marketingovyh-biznes-protsessov-na-rezultativnost-innovatsionnoy-deyatelnosti-v-setevom-reteyle (дата обращения: 16.02.2025).

8. Багиев Г. Л., Яненко М. Б., Яненко М. Е., К вопросу формирования и совершенствования цифровой платформы организации и управления маркетинговой деятельностью фирмы: проблемы и задачи // ПСЭ. 2017. №2 (62). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-formirovaniya-i-sovershenstvovaniya-tsifrovoy-platformy-organizatsii-i-upravleniya-marketingovoy-deyatelnostyu-firmy (дата обращения: 16.02.2025).

9. Яненко М.Б., Яненко М.Е., Галенко В.П. Проблемы развития инновационных стратегий в ритейле // Проблемы современной экономики. – 2012. – № 1(41). – С. 214-217.

10. Мушкетова Н. С., Влияние интернационализации рынков образовательных услуг на выбор маркетинговой стратегии вузов // Региональная экономика: теория и практика. 2013. №14. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-internatsionalizatsii-rynkov-obrazovatelnyh-uslug-na-vybor-marketingovoy-strategii-vuzov (дата обращения: 16.02.2025).

Innovative approaches to pricing in international marketing: analyzing strategies and their effectiveness

Gu Mengfan

Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba

In the context of globalization and digitalization, traditional pricing methods are giving way to innovative strategies adapted to the changing market environment. The article discusses modern approaches to pricing in international marketing, including dynamic and personalized pricing, behavioral strategies and principles of ethical pricing. It analyzes the impact of artificial intelligence and big data technologies on the flexibility of pricing decisions, and also considers cognitive mechanisms of perception of the cost of goods and services. Special attention is paid to sustainable pricing models that take into account environmental and social aspects. Based on the study of international experience and empirical research data, recommendations for the effective application of innovative pricing strategies in different industries are presented. The conclusions demonstrate that the balance between commercial benefit, consumer expectations and social responsibility is becoming a key factor for successful business development.

Keywords: pricing, international marketing, dynamic pricing, personalized pricing, behavioral economics, ethical pricing, sustainable development, consumer psychology, competitiveness, digitalization.

References

1. Nikulina O.V., Derkach N.K., Innovative marketing technologies in the development of international trading companies // Practical Marketing. 2017. No. 4 (242). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnye-marketingovye-tehnologii-v-razvitii-deyatelnosti-mezhdunarodnyh-torgovyh-kompaniy (accessed: 16.02.2025). 2. Ivanenko A.R., Kalabina E.G., Models of dynamic and personalized pricing in the context of the development of the digital economy // Digital models and solutions. 2022. No. 1 (18). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/modeli-dinamicheskogo-i-personalizirovannogo-tsenoobrazovaniya-v-usloviyah-razvitiya-tsifrovoy-ekonomiki (date of access: 16.02.2025).
3. Moiseev B. V., Vetrova A. A., Analysis of factors influencing sales efficiency in retail trade and methods of managing them // Caspian journal: management and high technologies. 2012. No. 4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-faktorov-vliyayuschih-na-effektivnost-prodazh-v-roznichnoy-torgovle-i-sposoby-upravleniya-imi (date of access: 16.02.2025).
4. Beznosova M. I., Zelenina T. I., Gorbunova E. S., Innovative approaches to the development of an international marketing strategy on the example of the Udmurt State University // Bulletin of the Udmurt University. Sociology. Political Science. International Relations. 2018. No. 4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnye-podhody-k-razrabotke-mezhdunarodnoy-marketingovoy-strategii-na-primere-udmurtskogo-gosudarstvennogo-universiteta (date of access: 16.02.2025).
5. Ababkova M. Yu., Implementation of the marketing concept in international education // π-Economy. 2010. No. 5 (107). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/realizatsiya-kontseptsii-marketinga-v-mezhdunarodnom-obrazovanii (date of access: 16.02.2025).
6. Petzoldt K., Koval A. G., Grigorieva A. S., Innovations in retail: self-service technologies as a way to increase the competitiveness of companies // Innovations. 2012. No. 7 (165). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsii-v-roznichnoy-torgovle-tehnologii-samoobsluzhivaniya-kak-put-povysheniya-konkurentosposobnosti-kompaniy (date of access: 16.02.2025).
7. Krasyuk I. A., Moshkin I. Yu., Nazarova E. A., Sedyakina A. A., The Impact of Marketing Business Processes on the Performance of Innovation Activities in Network Retail // Practical Marketing. 2019. No. 8 (270). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-marketingovyh-biznes-protsessov-na-rezultativnost-innovatsionnoy-deyatelnosti-v-setevom-reteyle (accessed: 16.02.2025). 8. Bagiev G. L., Yanenko M. B., Yanenko M. E., On the Issue of Formation and Improvement of a Digital Platform for Organizing and Managing a Firm's Marketing Activities: Problems and Tasks // PSE. 2017. No. 2 (62). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-formirovaniya-i-sovershenstvovaniya-tsifrovoy-platformy-organizatsii-i-upravleniya-marketingovoy-deyatelnostyu-firmy (date of access: 16.02.2025).
9. Yanenko M.B., Yanenko M.E., Galenko V.P. Problems of development of innovative strategies in retail // Problems of modern economy. - 2012. - No. 1 (41). - P. 214-217.
10. Mushketova N.S., Influence of internationalization of educational services markets on the choice of marketing strategy of universities // Regional economy: theory and practice. 2013. No. 14. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-internatsionalizatsii-rynkov-obrazovatelnyh-uslug-na-vybor-marketingovoy-strategii-vuzov (date of access: 16.02.2025).

Тенденции развития налогового контроля в Российской Федерации

Липатова Инна Владимировна
к.э.н., доцент кафедры «Финансовый контроль и казначейское дело» Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, lipinna1@yandex.ru

В данной статье рассмотрены современные тенденции цифровизации налогового контроля в Российской Федерации. На основе анализа крупных реформ в налоговой политике исследование выделяет роль внедрения автоматизированных решений, использования передовых информационных технологий и создания единого информационного пространства, что способствует повышению эффективности налогового администрирования. Работа демонстрирует различия между камеральными и выездными проверками, подчеркивая высокую эффективность последних в выявлении нарушений налогового законодательства. Особое внимание уделено значимости системы налогового мониторинга и интеграции цифровых сервисов, таких как сервис «Как меня видит налоговая», направленных на улучшение контроля и снижение налоговых рисков. Результаты исследования свидетельствуют о том, что цифровизация усиливает прозрачность, упрощает коммуникацию между налоговыми органами и налогоплательщиками, а также способствует росту собираемости налоговых доходов. Кроме того, анализ влияния геополитических и экономических факторов позволяет прогнозировать дальнейшее развитие цифровых инструментов в сфере налогового контроля.

Ключевые слова: налоговый контроль, налоговая политика, налоговая ответственность, налоговое администрирование, налоговая проверка, налоговый мониторинг

Введение

Цифровизация системы налогового контроля в России достигла значительного уровня, благодаря чему каждый налогоплательщик неизбежно оказывается под пристальным вниманием налоговых органов [2]. В современных условиях данные органы не только внедряют инновационные автоматизированные решения, но и совершенствуют уже существующие информационные системы, что позволяет формировать масштабные базы данных для оперативного выявления нарушений налогового законодательства. Кроме того, проводится систематический комплекс проверок, направленных на обнаружение любых отклонений от установленных норм, что свидетельствует о глубокой интеграции цифровых технологий в процессы налогового надзора. Повышенная сложность мошеннических схем в сфере налогообложения обуславливает необходимость максимальной прозрачности деятельности предприятий и строгого соблюдения всех налоговых требований [9].

Налоговый контроль занимает ключевое место в любой современной налоговой системе, выполняя задачу обеспечения неукоснительного соблюдения законодательства и полного поступления налоговых ресурсов в государственный бюджет [8; 10]. В Российской Федерации налоговый контроль определяется как деятельность, осуществляемая уполномоченными государственными органами по проверке соблюдения налоговых обязательств и норм законодательства о налогах и сборах со стороны налогоплательщиков, налоговых агентов и иных участников системы сборов, что осуществляется в рамках положений действующего налогового законодательства РФ [12]. Помимо этого, одной из ключевых функций Федеральной налоговой службы является организация учета налогоплательщиков и контроль за точностью исчисления налоговых обязательств, что способствует своевременному и полномасштабному пополнению бюджетов страны. Такой системный подход предполагает всестороннюю проверку финансовой отчетности, обеспечивая прозрачность и эффективность налогового администрирования. Модель контроля не только способствует укреплению финансовой стабильности государства, но и создает прозрачные условия для формирования благоприятного инвестиционного климата.

Одним из наиболее эффективных инструментов налогового надзора являются налоговые проверки, форма которых позволяет всесторонне оценивать соблюдение налогового законодательства. Эти проверки подразделяются на два основных вида — камеральные и выездные. Камеральные проверки проводятся непосредственно в органах налогового контроля, при этом анализируется исключительно тот налог, по которому налогоплательщик представил декларацию, что обеспечивает первичную оценку правильности исчисления налога. Однако объем и разнообразие проверяемых аспектов в рамках камеральной процедуры зачастую ниже по сравнению с выездными проверками, проводимыми непосредственно на месте нахождения налогоплательщика. При проведении выездных проверок специалисты имеют возможность охватить весь спектр налогов за проверяемый период, исходя из особенностей выбранной формы налогообложения, что позволяет сформировать максимально полную картину финансовой деятельности предприятия. Дополнительно, в систему налогового контроля включена процедура получения разъяснений, благодаря которой налоговые органы уполномочены вызвать налогоплательщика для предоставления подробных разъяснений по любым вопросам, возникающим в процессе применения налогового законодательства. Это служит для устранения двусмысленностей и повышения точности проводимых проверок. Этот механизм направлен на устранение потенциальных пробелов и повышение достоверности представляемых данных, что в целом усиливает эффективность налогового надзора.

Результаты и обсуждение. Инновационные подходы в цифровизации налогового контроля

Для определения тенденций развития налогового контроля проведен анализ результатов контрольной работы налоговых органов по камеральным и выездным налоговым проверкам в аспекте

выявленных нарушений, по результатам которого составлены графики (рис. 1-2):



Рис 1. Результаты контрольной работы налоговых органов по камеральным налоговым проверкам в аспекте выявленных нарушений, количество единиц [4].



Рис 2. Результаты контрольной работы налоговых органов по выездным налоговым проверкам в аспекте выявленных нарушений, количество единиц [4].

Анализ представленных данных указывает на то, что при проведении камеральных налоговых проверок, характеризующихся большим их количеством и высоким уровнем автоматизации, нарушения фиксируются в диапазоне 3,48–6,10%. В то же время статистика выездных проверок демонстрирует, что выявление нарушений происходит в 95,07–99,05% случаев, что подчеркивает высокую эффективность данной формы контроля. Кроме того, наблюдается тенденция: начиная с 2018 года число камеральных проверок снижается, а с 2020 года возрастает интенсивность выездных проверок, что отражает адаптацию контрольных мер к современным реалиям. Существенное увеличение количества выездных проверок в 2022 г. в первую очередь связано с необходимостью повышения собираемости налогов из-за осложнения геополитической ситуации, начала проведения специальной военной операции на Украине и присоединения новых регионов.

В 2022 году обострение геополитической ситуации стало толчком для масштабной перестройки отечественной экономики. Данный процесс возник как результат вынужденной реконфигурации традиционных хозяйственных связей, изменившихся в ответ на введение торговых и финансовых ограничений со стороны ряда зарубежных государств. В условиях усложнения внешнеэкономической среды правительству пришлось перераспределить ресурсы в пользу новых стратегических направлений, в числе которых ключевыми остаются усиление оборонного потенциала страны и проведение мероприятий по восстановлению и интеграции новых региональных образований [13]. Эти меры способствовали формированию устойчивой экономической базы в условиях изменившейся международной конъюнктуры.

Наряду с этим, одной из главных целей государственной политики на ближайшие годы выступает формирование справедливых условий для конкуренции и снижение объёма теневого сектора экономики. Реализация данной задачи предполагает модернизацию системы администрирования доходов посредством активного внедрения современных информационных технологий и создания единого информационного пространства, объединяющего все инструменты контроля. Согласно данным Министерства финансов РФ, акцент будет сделан на совершенствовании стимулирующей функции налоговой системы и повышении качества администрирования, что позволит одновременно снизить административную нагрузку на налогоплательщиков и увеличить собираемость налогов [13].

Одной из ключевых тенденций в последние годы сохраняется цифровизация налогового контроля. В настоящее время налоговые органы активно внедряют в свою работу современные информационные технологии, что позволяет им более эффективно осуществлять контрольные функции.

Внедрение цифровых технологий в налоговую сферу России привело к значительному повышению эффективности налогового контроля [7]. Это стало возможным благодаря применению технологий управления большими данными, цифровизации систем учета и контроля, а также автоматизированному представлению данных.

Снижение рисков ухода от налогообложения обеспечивается за счет того, что автоматизированное представление данных позволяет налоговым органам получать и обрабатывать информацию в режиме реального времени. Ежегодное совершенствование программ и их актуализация позволяет налоговым органам дистанционно контролировать деятельность налогоплательщиков, выявляя и предупреждая возможные нарушения налогового законодательства.

Федеральная налоговая служба Российской Федерации (ФНС РФ) занимает ведущие позиции в сфере внедрения цифровых технологий в налогообложение. Основой для развития цифровых механизмов в налоговой сфере послужил указ Президента РФ от 09.05.2017 № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы» [15]. Среди федеральных органов исполнительной власти, успешно реализующих программы цифровой трансформации, в 2022 году выделялись структуры: Росрезерв, Росаккредитация, Минвостокразвития, Казначейство России, Рособрнадзор, Росимущество и ФНС [5]. Подобный комплексный подход позволяет модернизировать налоговую систему и повысить ее адаптивность к вызовам цифровой эпохи.

Внедрение цифровых технологий в налоговую сферу имеет важное значение для экономики страны. Оно позволяет обеспечить стабильность экономики и финансовой системы, контроль за поступлением налоговых доходов в бюджеты всех уровней, а также повышение инвестиционной привлекательности России.

Другой тенденцией является усиление профилактического налогового контроля. Налоговые органы все больше внимания уделяют работе с добросовестными налогоплательщиками, оказывая им методическую и консультационную помощь. Это позволяет предотвратить нарушения налогового законодательства еще на стадии их возникновения.

Действуя в этом направлении налоговые органы производят расширение периметра системы налогового и таможенного мониторинга и снижаются пороговые требования, благодаря чему в данную форму контроля привлекается не только крупный, но и средний бизнес.

Налоговый мониторинг представляет собой специальную форму налогового контроля, базирующуюся на постоянном информационном обмене между налогоплательщиком и налоговыми органами [3; 12]. В рамках данной системы налогоплательщик предоставляет непрерывный доступ к информации бухгалтерского и налогового учета в реальном времени, что позволяет органам контроля оперативно отслеживать финансово-хозяйственную деятельность. Такая модель сотрудничества способствует своевременному выявлению отклонений от норм и принятию необходимых мер для устранения нарушений. Это способствует своевременному выявлению потенциальных нарушений налогового законодательства и позволяет оперативно принимать корректирующие меры. Преимущества налогового мониторинга проявляются как для самих налогоплательщиков, так и для государственных органов:

Для налогоплательщиков: улучшение качества взаимодействия с налоговыми органами, что снижает вероятность возникновения споров и ошибок, а также возможность оперативного получения разъяснений по вопросам налогообложения.

Для Федеральной налоговой службы России: более рациональное использование ресурсов за счёт сокращения необходимости проведения выездных проверок, ускоренное выявление и ликвидация нарушений, а также сбор более точной и достоверной информации о финансово-хозяйственной деятельности организаций.

Следует отметить, что участие в системе налогового мониторинга носит добровольный характер. Для включения в систему налогового мониторинга налогоплательщику необходимо подать заявление в налоговый орган, а также предоставить регламент информационного

взаимодействия, сведения о взаимозависимых лицах, учетную политику организации для целей налогообложения и документы, подтверждающие функционирование системы внутреннего контроля. Этот пакет документов должен включать описание контрольных процедур, оценку уровня внутреннего контроля и подробное изложение порядка его организации, что позволяет обеспечить высокую степень прозрачности и эффективности контрольной деятельности.



Рисунок 3. Динамика количества участников налогового мониторинга в России (в т. ч. прогноз на 2024 г.). [1]

Как уже было сказано ранее, на данный момент происходит расширение периметра системы налогового и таможенного мониторинга и снижаются пороговые требования. За 2024 год количество участников системы налогового мониторинга выросло на 31,27% (106), а в 2024 году присоединились еще 123 налогоплательщика [11].

В последнее время специалисты в налоговой сфере стали отмечать тенденцию к переложению части функций контроля за правильностью исчисления и уплаты налогов на налогоплательщиков [14]. Основной целью данного направления деятельности налоговых органов является повышение внимательности налогоплательщиков к проявлению должной осмотрительности и применительно к среднему и крупному бизнесу — создание системы внутреннего налогового контроля внутри организации, в том числе для вступления в систему налогового мониторинга.

Принцип должной осмотрительности подразумевает, что налогоплательщик использует весь арсенал доступных ему методов, инструментов и возможностей для получения, анализа и верификации информации, необходимой для оценки благонадежности потенциального контрагента [6]. Такое всестороннее применение методов позволяет выявлять возможные риски, связанные с выбором делового партнера, и формировать объективное представление о его надежности. Несмотря на отсутствие универсального, пошагового алгоритма для проверки каждого кандидата, при заключении договора с новым (ранее не проверенным) поставщиком крайне важно соблюдать ряд эмпирически сложившихся минимальных стандартов, которые помогают снизить вероятность сотрудничества с ненадежными организациями.

В целях повышения эффективности соблюдения принципов налогового контроля налоговые органы разработали и внедрили новый сервис в рамках Личного кабинета налогоплательщика, предназначенного для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей. Функционал под названием «Как меня видит налоговая» был дополнен двумя основными разделами: первый, «Показатели финансово-хозяйственной деятельности», предоставляет объективные данные о текущей работе организации, а второй, «Показатели для партнеров», содержит информацию о характеристиках деловых контрагентов. Внедрение этих разделов способствует более прозрачной оценке финансовой устойчивости и оптимизации контроля над хозяйственной деятельностью.

Эти показатели заполняются налоговыми органами самостоятельно и служат важным инструментом при выборе объектов для проведения проверок. Благодаря этому сервису налогоплательщики получают возможность своевременно оценить вероятность проведения налогового контроля, а также проверить добросовестность как своих операций, так и характеристик своих контрагентов, что способствует улучшению управления налоговыми рисками.

Стоит отметить, что сведения о контрагентах, необходимые для оценки их надежности, не предоставляются автоматически «по умолчанию». Для получения доступа к подобным данным налогоплательщик должен инициировать запрос в Личный кабинет налогоплательщика, принадлежащего контрагенту. Получение нужной информации возможно только при условии, что сам контрагент утвердит этот запрос. Кроме того, важно учитывать, что контрагент обладает правом отозвать ранее предоставленный доступ к своим данным в любой момент, что вносит элемент динамичности и неопределенности в процесс проверки. Дополнительно раздел «Показатели для партнеров» включает ряд специфических сведений, которые не представлены в общедоступных источниках или требуют проведения дополнительных вычислительных и аналитических процедур. Это акцентирует необходимость предварительного комплексного анализа полученной информации для принятия обоснованных управленческих решений.

Введение системы налогового мониторинга и требование обязательного наличия внутреннего контроля для допуска к участию в нем обусловили необходимость детального раскрытия налоговых рисков и описания контрольных процедур всеми участниками данного процесса. Эти меры стали существенным фактором, приведшим к появлению в Налоговом кодексе Российской Федерации четкого определения, характеризующего систему внутреннего контроля. Такой подход способствует повышению прозрачности и достоверности внутреннего управления налоговыми рисками, обеспечивая более комплексный и системный подход к налоговому контролю, что является важным элементом современной налоговой политики.

В соответствии с положениями Налогового кодекса Российской Федерации [12] система внутреннего контроля для целей налогового мониторинга представляет собой целостный комплекс организационных компонентов, методик и процедур, которые организация утверждает для обеспечения структурированного и результативного управления своей финансово-хозяйственной деятельностью. Этот комплекс предписывает применение чётко регламентированных подходов, направленных на выявление, оценку, снижение и (или) устранение рисков, связанных с неверным исчислением обязательных платежей, а именно налогов, сборов и страховых взносов. При этом особое внимание уделяется проблемам, возникающим вследствие неполной или несвоевременной уплаты данных платежей, что может привести к финансовым ошибкам и искажению информации. Кроме того, введение системы внутреннего контроля способствует своевременному обнаружению и исправлению допущенных нарушений, а также предотвращению их повторного возникновения. Данные меры обеспечивают не только полноту и точность расчетов, но и способствуют подготовке бухгалтерской (финансовой), налоговой и иной отчетности в установленные сроки, что является важным элементом поддержания корректного функционирования организации в условиях жесткого соблюдения налогового законодательства.

Система управления рисками и внутреннего контроля не только помогает достичь эффективности и экономической безопасности организации, но также формирует определенную степень доверия к налогоплательщику, и кроме того, служит источником данных для автоматизации. В связи с чем налогоплательщики все чаще задумываются о введении превентивных контролей и формализации внутри процессов управления рисками.

Заключение

В целом можно сказать, что в 2024 году налоговый контроль в Российской Федерации имеет тенденцию развития в направлении повышения его эффективности и результативности. Это достигается за счет внедрения современных информационных технологий и усиления профилактического налогового контроля. Структурная трансформация российской экономики требует от налоговых органов принятия действенных мер по увеличению собираемости в связи с введением внешних торговых и финансовых ограничений со стороны ряда стран, а также в связи с увеличением объема ресурсов на приоритетные направления, такие как укрепление обороноспособности страны, восстановление и интеграцию новых регионов.

Литература

1. Аналитический портал ФНС. — Текст: электронный // Федеральная налоговая служба: [сайт]. — URL: https://analytic.nalog.gov.ru/

2. Баданова, Е. В. Цифровая трансформация в налоговом администрировании / Е. В. Баданова // Закон. Право. Государство. – 2023. – №

3(39). – С. 47–52. – EDN PGZODM.

3. Барулин, С. В., Налоговый мониторинг: учебник / С. В. Барулин. — Москва: Русайнс, 2023. — 170 с. — ISBN 978-5-466-01859-2. — URL: https://book.ru/book/946897 (дата обращения: 12.01.2024). — Текст: электронный.

4. Данные по формам статистической налоговой отчётности. Федеральная Налоговая служба – статистика и аналитика. — Текст: электронный // Федеральная налоговая служба: [сайт]. — URL: https://www.nalog.gov.ru/rn77/related_activities/statistics_and_analytics/forms/

5. Дмитрий Чернышенко подвёл итоги работы руководителей цифровой трансформации за 2022 год и обозначил задачи на 2023-й — Текст: электронный // Правительство России: [сайт]. — URL: http://government.ru/news/47934/

6. «Должная осмотрительность» при выборе контрагента — Текст: электронный // Федеральная налоговая служба России: [сайт]. — URL: https://www.nalog.gov.ru/rn25/ifns/r25_14/info/9126829/

7. Игнатова, Н. А. Анализ осуществления налогового контроля и тенденции его развития в современных условиях в Российской Федерации / Н. А. Игнатова, Д. Л. Аперян, Н. А. Игнатенко // Экономика и предпринимательство. – 2023. – № 5(154). – С. 40–47. – DOI 10.34925/EIP.2023.154.5.002. – EDN SZKQXN.

8. Исхакова, Г. М., Налоговый контроль: учебное пособие / Г. М. Исхакова. — Москва: Русайнс, 2024. — 122 с. — ISBN 978-5-466-04916-9. — URL: https://book.ru/book/952360 (дата обращения: 12.01.2024). — Текст: электронный.

9. Кубатко, С. А. Актуальные проблемы налогового администрирования и пути совершенствования налогового контроля на современном этапе / С. А. Кубатко, И. М. Вильгоненко // Юридический вестник Дагестанского государственного университета. – 2023. – Т. 45, № 1. – С. 52–59. – DOI 10.21779/2224-0241-2023-45-1-52-59. – EDN TAWGVM.

10. Лазарева, Н. В., Налоги и налогообложение: учебник / Н. В. Лазарева. — Москва: Русайнс, 2023. — 470 с. — ISBN 978-5-466-02787-7. — URL: https://book.ru/book/948605 (дата обращения: 12.01.2024). — Текст: электронный.

11. Налоговые проверки и налоговый мониторинг: тенденции 2024 — Текст: электронный // Клерк: [сайт]. — URL: https://www.klerk.ru/blogs/klerk/589459/

12. Налоговый кодекс Российской Федерации (НК РФ) от 31 июля 1998 года N 146-ФЗ (Часть первая). — Текст: электронный // КонсультантПлюс: справочно-правовая система: [сайт]. — URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19671/

13. Основные направления бюджетной, налоговой и таможенно-тарифной политики на 2024 год и на плановый период 2025 и 2026 годов от 28.09.2023 Министерство финансов РФ. — Текст: электронный // Министерство финансов: [сайт]. — URL: https://minfin.gov.ru/

14. Работа с контрагентами в системе внутреннего контроля: памятка для налогового специалиста — Текст: электронный // Pepeliaev group: [сайт]. — URL: https://www.pgplaw.ru/analytics-and-brochures/articles-comments-interviews/rabota-s-kontragentami-v-sisteme-vnutrennego-kontrolya-pamyatka-dlya-nalogovogo-spetsialista-/

15. Указ Президента РФ от 09.05.2017 N 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы». — Текст: электронный // Контур Норматив: [сайт]. — URL: https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=293977

Trends in the development of tax control in the russian federation

Lipatova I.V.

Financial University under the Government of the Russian Federation

This paper examines the contemporary trends in the digitalization of tax control in the Russian Federation. Based on an analysis of major reforms in tax policy, the study highlights the implementation of automated solutions, the use of advanced information technologies, and the creation of unified information systems, all contributing to more effective tax administration. The research differentiates between desk and on-site inspections, emphasizing the higher efficiency of the latter in detecting tax violations. Special emphasis is placed on the importance of tax monitoring systems and the integration of digital services, such as the “How Tax Authorities See Me” service, which enhance control measures and mitigate tax risks. The findings show that digital transformation increases transparency, streamlines communications between tax authorities and taxpayers, and improves tax revenue collection. Additionally, the analysis of geopolitical and economic factors forecasts further advancements in digital tax administration.

Keywords**:** taxes and taxation, tax control, tax policy, tax liability, tax administration, tax audit, tax monitoring

References

1. Analytical Portal of the Federal Tax Service. — Electronic text // Federal Tax Service: [site]. — URL: https://analytic.nalog.gov.ru/
2. Badanova, E. V. Digital Transformation in Tax Administration / E. V. Badanova // Law. Right. State. – 2023. – No. 3(39). – pp. 47–52. – EDN PGZODM.
3. Barulin, S. V., Tax Monitoring: Textbook / S. V. Barulin. — Moscow: Rusains, 2023. — 170 pages. — ISBN 978-5-466-01859-2. — URL: https://book.ru/book/946897 (accessed: 12.01.2024). — Electronic text.
4. Data on Forms of Statistical Tax Reporting. Federal Tax Service – Statistics and Analytics. — Electronic text // Federal Tax Service: [site]. — URL: https://www.nalog.gov.ru/rn77/related_activities/statistics_and_analytics/forms/
5. Dmitry Chernyshenko Summarized the Work of the Digital Transformation Leaders for 2022 and Outlined the Tasks for 2023 — Electronic text // Government of Russia: [site]. — URL: http://government.ru/news/47934/
6. “Due Diligence” in Choosing a Counterparty — Electronic text // Federal Tax Service of Russia: [site]. — URL: https://www.nalog.gov.ru/rn25/ifns/r25_14/info/9126829/
7. Ignatova, N. A. Analysis of the Implementation of Tax Control and the Trends in Its Development under Modern Conditions in the Russian Federation / N. A. Ignatova, D. L. Aperyan, N. A. Ignatenko // Economy and Entrepreneurship. – 2023. – No. 5(154). – pp. 40–47. – DOI 10.34925/EIP.2023.154.5.002. – EDN SZKQXN.
8. Ishhakova, G. M., Tax Control: Textbook / G. M. Ishhakova. — Moscow: Rusains, 2024. — 122 pages. — ISBN 978-5-466-04916-9. — URL: https://book.ru/book/952360 (accessed: 12.01.2024). — Electronic text.
9. Kubatko, S. A. Current Problems of Tax Administration and Ways to Improve Tax Control at the Present Stage / S. A. Kubatko, I. M. Vilgonenko // Legal Bulletin of the Dagestan State University. – 2023. – Vol. 45, No. 1. – pp. 52–59. – DOI 10.21779/2224-0241-2023-45-1-52-59. – EDN TAWGVM.
10. Lazareva, N. V., Taxes and Taxation: Textbook / N. V. Lazareva. — Moscow: Rusains, 2023. — 470 pages. — ISBN 978-5-466-02787-7. — URL: https://book.ru/book/948605 (accessed: 12.01.2024). — Electronic text.
11. Tax Audits and Tax Monitoring: Trends 2024 — Electronic text // Klerk: [site]. — URL: https://www.klerk.ru/blogs/klerk/589459/
12. Tax Code of the Russian Federation (TC RF) dated July 31, 1998 No. 146-FZ (Part One). — Electronic text // ConsultantPlus: legal reference system: [site]. — URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19671/
13. Main Directions of Budgetary, Tax, and Customs-Tariff Policy for 2024 and for the Planned Period of 2025 and 2026 from September 28, 2023 by the Ministry of Finance of the Russian Federation. — Electronic text // Ministry of Finance: [site]. — URL: https://minfin.gov.ru/
14. Working with Counterparties in the Internal Control System: A Guide for Tax Specialists — Electronic text // Pepeliaev Group: [site]. — URL: https://www.pgplaw.ru/analytics-and-brochures/articles-comments-interviews/rabota-s-kontragentami-v-sisteme-vnutrennego-kontrolya-pamyatka-dlya-nalogovogo-spetsialista-/
15. Decree of the President of the Russian Federation dated May 09, 2017 No. 203 “On the Strategy for the Development of the Information Society in the Russian Federation for 2017–2030.” — Electronic text // Kontur Normative: [site]. — URL: https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=293977

Глобальные тренды и перспективы банковского контроля в цифровую эпоху

Моргунов Антон Юрьевич
аспирант Академии труда и социальных отношений, wowmosqqwow@gmail.com

Статья посвящена оценке глобальных трендов и перспектив банковского контроля в условиях цифровой трансформации. Актуальность темы обусловлена быстрым развитием инноваций в финансовом секторе, растущей конкуренцией со стороны IT-компаний и технологических стартапов, а также необходимостью совершенствования регулятивной среды. Новизна работы заключается в выявлении закономерностей взаимодействия банков и финтех-организаций, влияющих на распределение функций контроля и надзора. В рамках исследования описаны современные цифровые инструменты, включая платформы удалённой идентификации, механизмы интеллектуальной обработки данных и нейронные алгоритмы для сокращения операционных рисков. Изучены подходы к кибербезопасности, противодействию мошенничеству и трансграничным соглашениям о совместном надзоре. Особое внимание уделено вопросам унификации правовых норм и гармонизации процессов регулирования цифровых сервисов. Работа ставит задачу определить основные направления эволюции банковского контроля, оценить внедрение высокотехнологичных решений и предложить пути развития нормативной базы. Статья будет полезна специалистам в области банковского дела, финансовых технологий, надзорным органам и исследователям цифровых платформ.

Ключевые слова: банковский контроль, цифровая эпоха, финтех, BigTech, кибербезопасность, надзор, инновации, удалённая идентификация, регулятивная среда, автоматизация.

Введение

В последние годы банковская сфера претерпевает масштабные изменения, связанные с активным проникновением цифровых технологий и усилением конкуренции со стороны небанковских провайдеров. Актуальность темы объясняется стремительным развитием дистанционных сервисов, потребностью в новом формате взаимодействия с клиентами, ростом значимости киберзащиты и унификации регулятивных норм в части цифрового обслуживания. Между тем некоторые исследования фиксируют риски несбалансированного внедрения высокотехнологичных сервисов, которое может привести к новым угрозам экономической безопасности.

Цель данной работы — выявить глобальные тренды банковского контроля в цифровую эпоху и оценить перспективы совершенствования надзорных инструментов.

В ходе достижения цели поставлены задачи:

1) Определить характер влияния финтех-компаний и BigTech-корпораций на классические методы банковского контроля.

2) Проанализировать процессы внедрения цифровых механизмов (робо-эдвайзинг, удалённая идентификация) и оценить их значение для внутреннего аудита банков.

3) Обосновать направления совершенствования регулятивной базы, учитывающие рост цифровых транзакций и угрозы информационной безопасности.

Новизна исследования заключается в систематизации современных надзорных подходов, применяемых в банковском секторе, и в их сопоставлении с гибридными цифровыми моделями обслуживания.

Материалы и методы

Для написания статьи мы опирались на научные работы, посвящённые инновациям в банковской сфере и цифровой трансформации. Так, А.Ч. Мансурова [1] рассмотрела основные тенденции развития банковских инноваций и ключевые технологические тренды, Б.Э. Садыржанов [2] проанализировал влияние цифровых инструментов на деятельность коммерческих банков, а Г.В. Семеко [3] исследовал особенности новых финансовых технологий в контексте глобальных трендов. Е.Р. Серов [4] выделил ключевые направления цифровой трансформации банковского бизнеса, тогда как Н.А. Скрипель [5] показал, как кооперация с финтехом и BigTech влияет на конкурентное поле банков. Применяя данные об эволюции банковских методов, мы также опирались на результаты В.В. Стрельникова [6], который рассмотрел перспективы развития банков в условиях стремительных инновационных изменений. Подход Г.Р. Хакимовой, П.С. Константинова, Т.И. Халиуллина, Н.И. Щиплецовой [7] и Ю. Шевцова [9] к анализу искусственного интеллекта в банковском секторе дополнил представление об автоматизации контроля, а идеи К.И. Тутовой [8] о цифровизации банковского сектора в условиях конкуренции позволили выделить риски и ограничения. Наконец, исследования А.В. Щеголева [10] по тенденциям цифровизации дали основания оценить регуляторные инициативы.

В качестве методов использовались анализ научной литературы, сравнительный метод (для сопоставления опыта различных банков), а также синтез и обобщение полученных сведений.

Результаты

Наблюдения в ходе анализа источников указывают на несколько взаимосвязанных тенденций в сфере банковского контроля и регулирования. Цифровые инструменты проникают в инфраструктуру, позволяя расширять функционал и обеспечивать дистанционное взаимодействие между финансовыми организациями и клиентами. Масштабы подобных изменений усиливаются из-за интеграции с финтех-компаниями, которые внедряют высокотехнологичные решения в расчётные системы, кредитные платформы, автоматизированные сервисы и смарт-приложения.

Результаты обобщённого исследования демонстрируют, что крупные банки стремятся освоить сразу несколько направлений, объединяя классические продукты с цифровыми каналами обслуживания [9]. Подобная модель основана на партнёрстве с ИТ-компаниями и fintech-стартапами, которые предлагают инновационные подходы к обработке информации, пользовательским интерфейсам и анализу больших массивов данных. Параллельно формируются условия для конкуренции между традиционными банками и корпорациями BigTech, ориентированными на финансовый сектор. Заметно, что ресурсы BigTech способны превзойти возможности банковского капитала, это требует новых механизмов контроля и правового регулирования.

Отдельно исследователи фиксируют быстрый рост сервисов на базе цифровых платформ с применением нейронных алгоритмов и машинных методов обучения [3]. Эта специфика ярко прослеживается при внедрении удалённой идентификации, биометрических проверок, робо-эдвайзинга для клиентов и автоматического управления платежами. Столь масштабное использование передовых технологий даёт банкам путь к оптимизации внутреннего контроля над транзакциями. Применение механизмов децентрализованных реестров привело к ситуации, когда банкам приходится учитывать процессы, которые могут протекать без участия посредника: криптоактивы и смарт-контракты стимулируют международные регуляторы к выработке единых стандартов надзора.

Развитие новых финансовых технологий побуждает контролирующие органы пересмотреть подход к унификации норм по защите данных и прозрачности цифровых сервисов. По выводам части авторов, отказ от устаревших схем верификации повышает доступность продуктов, но требует создания защищённой среды по хранению персональных сведений, а в ряде случаев – и пересмотра принципов банковской тайны [8]. Большое значение при этом приобретает борьба с мошенничеством и отмыванием доходов, что указано в аналитических материалах, посвящённых рискам цифровых платежей [3]. Усиление кибербезопасности приводит к разработке многоуровневых систем мониторинга, которые способны распознавать подозрительную активность по типовым поведенческим шаблонам.

Параллельно наблюдается рост количества сервисов, работающих в режиме одного окна для клиента и охватывающих широкий диапазон финансовых процедур. Клиенты получают доступ к кредитам, расчетно-кассовому обслуживанию, страхованию и инвестиционным операциям в мобильном приложении или на интернет-портале. Авторы указывают, что подобный подход трансформирует не только потребительские привычки, но и внутренние процедуры банковского надзора [5]. Персональные данные, загруженные в цифровой профиль, влияют на оценку платёжеспособности, поэтому на повестке остаётся совершенствование регуляторных актов для согласованного применения интеллектуальных инструментов обработки информации.

Отмечено, что государства вносят поправки в нормативные документы, разрешая организациям осуществлять быстрые платежи, мгновенные переводы по номеру телефона, открытие вкладов с упрощённой идентификацией [9]. Однако для полноформатного внедрения подобной схемы требуется гармонизация законодательной базы и наличие стабильной ИТ-инфраструктуры в банках, способной выдерживать повышенную нагрузку. В анализируемых источниках подчёркнута роль ясного и предсказуемого регулирования, чтобы цифровой надзор снижал системные угрозы, не подавляя при этом инновации [10].

Внутренние процессы банков демонстрируют тенденцию к автоматизации операций в бэк-офисах, особенно при массовой обработке кредитных заявок, оценке залоговых активов и идентификации клиентов. Часть исследователей, изучавших практику ряда финансовых организаций, зафиксировала рост рентабельности в результате сокращения ручных процедур и ускорения документооборота [1]. При этом появление голосовых ассистентов и чат-ботов с функциями искусственного интеллекта стимулирует дополнительные меры контроля за качеством клиентских данных. Специалисты связывают данную проблему с тем, что операционные решения зачастую принимают алгоритмы, а банки должны гарантировать точность загружаемой информации [6].

В системах контроля, ориентированных на цифровые каналы, авторы указывают на рост прозрачности: руководители банков могут собирать детализированную статистику о транзакциях и выявлять аномальные паттерны поведения [7]. Функции внутреннего аудита расширяются, формируются центр обработки сигналов и цифровые досье на клиентов для предотвращения сомнительных операций. По мнению специалистов, такого рода цифровые досье создают дополнительные этические и правовые вопросы по хранению данных, и это побуждает регуляторов вводить новые стандарты защиты и разграничения доступа [4].

Наблюдающиеся на данный момент тенденции свидетельствуют, что национальные и транснациональные органы надзора стремятся согласовать правила, учитывая рост трансграничных сделок и использование виртуальных платформ. Появляется необходимость в переходе к общим проектам по кибербезопасности, применению блокчейн-решений и согласованности в методологии стресс-тестов. Так, надзор становится более гибким, ориентированным на оценку рисков, возникающих при взаимодействии традиционных банков, BigTech и пользователей.

Обсуждение

Ранее проводимые исследования указывали на широкое внедрение цифровых инструментов в структуру банковской деятельности за счёт появления инновационных платформ, мобильных приложений и интернет-сервисов для обслуживания клиентов [Скрипель; Швецов]. Уже тогда наблюдался сдвиг к дистанционным форматам и персонализированным предложениям, сформированным на базе анализа клиентских данных. Настоящее исследование дополнило эти выводы, выявив более плотную интеграцию банков с небанковскими компаниями и ИТ-поставщиками, специализирующимися на технологиях для удалённого управления финансами и кросс-продаж услуг.

Данные, полученные при изучении материалов и экспертных оценок, показывают, что внедрение механизмов автоматизации и машинного обучения расширило возможности финансового сектора в обработке большого объёма запросов. Это выражается в повышении точности скоринга при кредитовании, сокращении времени принятия решений по заявкам и развитии систем удалённой идентификации. Несколько авторов указывали на потенциал робо-эдвайзинга и биометрической идентификации, но проведённый анализ демонстрирует, что участники рынка лишь частично наращивают такие решения, и реальные примеры полного перевода клиентской верификации в биометрию остаются единичны. Подобная избирательность связана с тем, что устранение человеческого фактора даёт экономию при операционных процессах, однако формирует новые риски информационной безопасности.

Обнаружено, что быстрота и удобство обслуживания стимулируют конкуренцию между классическими банками и ИТ-компаниями, осваивающими предоставление платёжных и иных услуг. Исследование выявило в этом сотрудничестве особую закономерность: при вовлечении IT-интеграторов банки ускоряют разработку новых продуктов, расширяя линейку сервисов. При этом возможны сложности с согласованием внутренних регламентов и распределением зон ответственности, но общая тенденция к партнёрскому формату подтверждает положительный эффект для обеих сторон. Схожая позиция встречается в зарубежных публикациях, где отмечено, что стратегические альянсы банков и технологических игроков дают синергетический результат за счёт экономии на издержках и доступа к новым клиентским сегментам.

В некоторых случаях результаты оказались менее однозначными. Некоторые организации сохраняют высокие барьеры для перехода на цифровые каналы и предпочитают комбинировать привычные стандарты офисного обслуживания с элементами онлайн-сервисов. Подобный подход согласуется с мнением ряда исследователей, указывающих на неоднородность инфраструктуры в разных странах и ограничение финансирования новых проектов. Возникновение таких ограничений подтверждает, что без полноценной нормативной базы не все банки готовы к смелым экспериментам, а часть потенциальных участников испытывает тревогу из-за угроз кибербезопасности и недостатка квалифицированных кадров.

Соотнесение полученных данных с результатами других работ даёт представление о том, что изученные кейсы служат примером гибридных моделей: традиционное кредитование дополняется цифро-

выми каналами, а контроль распределяется между банковскими подразделениями и внешними ИТ-командами. В предшествующих исследованиях уже прослеживалось сходное направление, но на новом этапе расширился охват групп клиентов и усилилось взаимодействие с небанковскими провайдерами. Такая эволюция даёт основания полагать, что цифровые инновации превращаются в основной двигатель развития банковского контроля, а дальнейший поиск механизмов для интеграции удалённых сервисов и регулятивных требований может стать предметом будущих разработок.

Заключение

На основе проведённого анализа достижений и проблем в области банковского контроля установлено, что под влиянием цифровых технологий формируется принципиально иная структура взаимодействия участников рынка. Первая из намеченных во введении задач — выяснение роли финтех- и BigTech-игроков — продемонстрировала рост их влияния, стимулирующий банки ускорять внедрение инноваций в надзорные инструменты и системы управления рисками.

Вторая задача, связанная с оценкой механизмов удалённой идентификации и робо-эдвайзинга, подтвердила важность интеллектуальных систем в автоматизации бэк-офисных процессов и повышении точности скоринга. При этом сохраняются разрывы в готовности банков к полной замене ручной экспертизы алгоритмами в силу сохраняющихся вопросов информационной безопасности.

Третья задача, заключавшаяся в выработке направлений по модернизации нормативной базы, выявила потребность в согласованном регулировании цифровых транзакций, единой правовой основе для биометрических сервисов и в дальнейшей гармонизации принципов кибербезопасности. Формирование единого подхода к надзору позволит сохранить инновационный потенциал без ущерба для стабильности рынка.

Так, представленные результаты свидетельствуют о постепенном переходе банков к гибридным цифровым моделям контроля. Полученные выводы и рассмотренные решения могут послужить ориентиром для банков, регуляторов и научного сообщества, заинтересованных в дальнейшем изучении и совершенствовании моделей банковского контроля в цифровую эпоху.

Литература

1. Мансурова, А. Ч. Основные тенденции развития банковских инноваций и новые тренды в сфере банковских технологий / А. Ч. Мансурова // Известия ВУЗов Кыргызстана. – 2021. – № 1. – С. 76–82. – EDN YZPPAZ.
2. Садыржанов, Б. Э. Развитие цифровых технологий в деятельности коммерческих банков / Б. Э. Садыржанов // Научные записки молодых исследователей. – 2018. – № 3. – С. 50–55. – EDN XTDKCL.
3. Семеко, Г. В. Новые финансовые технологии: глобальные тренды и особенности России / Г. В. Семеко // Экономические и социальные проблемы России. – 2020. – № 1(41). – С. 50–74. – DOI 10.31249/espr/2020.01.03. – EDN RCYGTJ.
4. Серов, Е. Р. Ключевые тренды цифровой трансформации банковского бизнеса / Е. Р. Серов, С. А. Васильев // Ученые записки Международного банковского института. – 2022. – № 2(40). – С. 201–221. – EDN BRJCVD.
5. Скрипель, Н. А. Глобальные тренды развития банковского бизнеса в период цифровой трансформации финансового сектора / Н. А. Скрипель // Тенденции экономического развития в XXI веке : материалы III Международной научной конференции, Минск, 01 марта 2021 года. – Минск : Белорусский государственный университет, 2021. – С. 484–487. – EDN WTFJNN.
6. Стрельников, В. В. Перспективы развития банковской деятельности в условиях распространения цифровых технологий / В. В. Стрельников // Финансы и кредит. – 2019. – Т. 25, № 9(789). – С. 2054–2068. – DOI 10.24891/fc.25.9.2054. – EDN INNEMP.
7. Тенденции цифровизации банковского сектора с использованием искусственного интеллекта на примере ПАО «Сбербанк» / Г. Р. Хакимова, П. С. Константинов, Т. И. Халиуллин, Н. И. Щиплецова // Технологические тренды и наукоемкая экономика: бизнес, отрасли, регионы : коллективная монография / под ред. О. Н. Кораблевой [и др.]. – Санкт-Петербург : Центр научно-информационных технологий «Астерион», 2021. – С. 432–439. – EDN EBLFGP.
8. Тутова, К. И. Тенденции развития банковского сектора в условиях цифровизации / К. И. Тутова // Хроноэкономика. – 2020. – № 3(24). – С. 230–236. – EDN KRWTRY.
9. Швецов, Ю. Цифровой банк в эпоху виртуального бизнеса / Ю. Швецов // Общество и экономика. – 2020. – № 2. – С. 5–17. – DOI 10.31857/S020736760008340-3. – EDN VODNFU.
10. Щеголев, А. В. Тенденции цифровизации банковского сектора в Российской Федерации / А. В. Щеголев, К. В. Аленина, А. В. Якушина // Вектор экономики. – 2019. – № 12(42). – С. 79. – EDN VNFJIO.

Global trends and prospects of banking control in the digital age

Morgunov A.Yu.

Academy of Labor and Social Relations

The article is devoted to the assessment of global trends and prospects of banking control in the context of digital transformation. The relevance of the topic is due to the rapid development of innovations in the financial sector, growing competition from IT companies and technology startups, as well as the need to improve the regulatory environment. The novelty of the work lies in identifying patterns of interaction between banks and fintech organizations that affect the distribution of control and supervision functions. The study describes modern digital tools, including remote identification platforms, intelligent data processing mechanisms and neural algorithms to reduce operational risks. Approaches to cybersecurity, counteracting fraud and cross-border agreements on joint supervision are studied. Particular attention is paid to the issues of unification of legal norms and harmonization of processes for regulating digital services. The work aims to identify the main directions of the evolution of banking control, evaluate the implementation of high-tech solutions and propose ways to develop the regulatory framework. The article will be useful for specialists in the field of banking, financial technologies, supervisory authorities and researchers of digital platforms.

Keywords: banking control, digital era, fintech, BigTech, cybersecurity, supervision, innovation, remote identification, regulatory environment, automation.

References

1. Mansurova, A. Ch. Main trends in the development of banking innovations and new trends in the field of banking technologies / A. Ch. Mansurova // News of Universities of Kyrgyzstan. - 2021. - No. 1. - P. 76-82. - EDN YZPPAZ.
2. Sadyrzhanov, B. E. Development of digital technologies in the activities of commercial banks / B. E. Sadyrzhanov // Scientific notes of young researchers. - 2018. - No. 3. - P. 50-55. - EDN XTDKCL.
3. Semeko, G. V. New financial technologies: global trends and features of Russia / G. V. Semeko // Economic and social problems of Russia. - 2020. - No. 1 (41). - P. 50-74. - DOI 10.31249/espr/2020.01.03. – EDN RCYGTJ.
4. Serov, E. R. Key trends in the digital transformation of the banking business / E. R. Serov, S. A. Vasiliev // Scientific notes of the International Banking Institute. - 2022. - No. 2 (40). - P. 201-221. - EDN BRJCVD.
5. Skripel, N. A. Global trends in the development of the banking business during the digital transformation of the financial sector / N. A. Skripel // Trends in economic development in the 21st century: materials of the III International scientific conference, Minsk, March 01, 2021. - Minsk: Belarusian State University, 2021. - P. 484-487. - EDN WTFJNN.
6. Strelnikov, V. V. Prospects for the development of banking activities in the context of the spread of digital technologies / V. V. Strelnikov // Finance and credit. – 2019. – Vol. 25, No. 9(789). – Pp. 2054–2068. – DOI 10.24891/fc.25.9.2054. – EDN INNEMP.
7. Trends in digitalization of the banking sector using artificial intelligence on the example of Sberbank PJSC / G. R. Khakimova, P. S. Konstantinov, T. I. Khaliullin, N. I. Shchipletsova // Technological trends and knowledge-intensive economy: business, industries, regions: collective monograph / edited by O. N. Korableva [et al.]. – St. Petersburg: Center for Scientific and Information Technologies "Asterion", 2021. – Pp. 432–439. – EDN EBLFGP.
8. Tutova, K. I. Trends in the Development of the Banking Sector in the Context of Digitalization / K. I. Tutova // Chronoeconomics. - 2020. - No. 3 (24). - P. 230-236. - EDN KRWTRY.
9. Shvetsov, Yu. Digital Bank in the Era of Virtual Business / Yu. Shvetsov // Society and Economy. - 2020. - No. 2. - P. 5-17. - DOI 10.31857 / S020736760008340-3. - EDN VODNFU.
10. Shchegolev, A. V. Trends in Digitalization of the Banking Sector in the Russian Federation / A. V. Shchegolev, K. V. Alenina, A. V. Yakushina // Vector of Economy. - 2019. - No. 12 (42). – P. 79. – EDN VNFJIO.

О влиянии санкций на банковский сектор России

Савина Светлана Владимировна
к.ф.-м.н., доцент кафедры математики и анализа данных, Финансовый университет при Правительстве РФ, ssavina@fa.ru

Статья посвящена анализу влияния беспрецедентных западных санкций на российский банковский сектор. Рассматриваются экономические основы функционирования банков и механизмы применения санкций. Исследуются действующие ограничительные меры в отношении российских кредитных организаций и их влияние на финансовые показатели. Особое внимание уделено изучению стратегий адаптации и трансформации бизнес-моделей банков, позволяющих преодолевать санкционное давление за счет диверсификации, цифровизации, импортозамещения. Выявлены перспективы развития банковской системы в новых условиях.

Ключевые слова: банковский сектор, санкции, трансформация, стратегии адаптации, диверсификация, цифровизация.

Актуальность изучения влияния беспрецедентных западных санкций на российский банковский сектор сложно переоценить. Финансовые ограничения затронули системообразующие кредитные организации, оказав негативное воздействие на их ликвидность, источники фондирования и возможности для развития. В этих условиях российские банки вынуждены адаптировать свои бизнес-модели и искать пути преодоления санкционного давления. Цель статьи– проанализировать текущее состояние и перспективы развития банковской системы России в новых экономических реалиях.

Банковская система представляет собой сложный и многогранный механизм, который играет ключевую роль в функционировании современной экономики. Банки выступают в качестве финансовых посредников, аккумулируя временно свободные денежные средства одних субъектов и предоставляя их в виде кредитов другим участникам экономических отношений. Тем самым они обеспечивают непрерывность и эффективность движения капитала, способствуя развитию производства, торговли и инвестиционной деятельности.

Важнейшей функцией банковского сектора является трансформация различных видов рисков, связанных с движением денежных потоков. Благодаря диверсификации активов и пассивов, а также применению современных методов риск-менеджмента, банки берут на себя значительную долю рисков, присущих финансовым операциям. Это позволяет другим экономическим агентам сконцентрироваться на своей основной деятельности, не отвлекаясь на управление финансовыми рисками.

Кроме того, банки играют ключевую роль в обеспечении бесперебойного функционирования системы безналичных расчетов. Современная экономика немыслима без эффективных платежных систем, позволяющих осуществлять мгновенные и надежные переводы денежных средств между контрагентами. Банки выступают в качестве операторов таких систем, обеспечивая техническую инфраструктуру и соблюдение установленных процедур расчетов.

Нельзя недооценивать и роль банков как субъектов денежно-кредитной политики. Центральные банки используют банковскую систему в качестве основного трансмиссионного механизма, посредством которого импульсы изменения ключевой ставки и других инструментов воздействуют на экономику в целом. Коммерческие банки, реагируя на решения регулятора, корректируют свою депозитно-кредитную политику, влияя тем самым на объемы кредитования, инвестиций и потребления в стране.

Очевидно, что стабильность и эффективность функционирования банковского сектора имеет критическое значение для любой национальной экономики. Именно поэтому банковская деятельность традиционно подвергается жесткому регулированию и надзору со стороны государственных органов. Регуляторы устанавливают обязательные нормативы достаточности капитала, ограничения на принятие отдельных видов рисков, правила формирования резервов под потери и многие другие пруденциальные требования. Их главная цель – обеспечить финансовую устойчивость банков и защитить интересы их кредиторов и вкладчиков.

Вместе с тем, в современном мире банковские системы разных стран оказываются все более взаимосвязанными и взаимозависимыми. Глобализация финансовых рынков, развитие международных расчетных систем и укрупнение транснациональных банковских групп – все эти факторы приводят к повышению уровня интеграции национальных банковских секторов в мировую финансовую систему. В такой ситуации возрастают риски трансграничного распространения дестабилизирующих импульсов из одной страны в другие.

В качестве одного из наиболее действенных инструментов сдерживания таких рисков, а также реализации внешнеполитических и иных целей, все чаще применяются экономические и финансовые санкции в отношении стран, организаций и отдельных лиц. Санкции представляют собой принудительные ограничительные меры эконо-

мического и политического характера, применяемые одними государствами или группами государств в отношении других стран, их граждан или организаций.

Санкции могут преследовать различные цели, в числе которых наиболее распространенными являются: оказание давления с целью изменения политического курса стран-объектов санкций, наказание за нарушение международных норм, сдерживание военной или террористической угрозы, а также решение иных геополитических задач. При этом экономические и финансовые санкции рассматриваются как наиболее эффективный инструмент давления, альтернативный открытому военному вмешательству.

В зависимости от масштаба и интенсивности, санкции могут быть классифицированы как целевые (адресные) или всеобъемлющие (комплексные). Целевые санкции направлены против отдельных физических или юридических лиц и предполагают блокирование их активов, запрет на въезд, ограничение финансовых операций и т.п. Всеобъемлющие санкции носят более масштабный характер и затрагивают целые отрасли или сектора экономики стран-объектов.

Особую роль в механизме санкционного воздействия играют финансовые ограничения, в том числе направленные непосредственно против банковской сферы стран-объектов санкций. Сюда можно отнести запрет на открытие корреспондентских счетов и установление корреспондентских отношений, ограничение доступа к финансовым рынкам и глобальным платежным системам, блокирование активов и проведения финансовых операций, а также ряд других инструментов.

Цель таких санкционных мер состоит в существенном затруднении или даже парализации деятельности банковской системы в санкционируемой стране. Учитывая критически важное значение банков для движения финансовых потоков и функционирования всей экономики, санкции могут спровоцировать масштабный системный кризис, при котором будет нарушена работа не только банковского сектора, но и всех смежных отраслей и сегментов национального хозяйства [1, С. 116].

На индивидуальном уровне санкции представляют серьезный риск для банков-объектов ограничений. Потеря возможности обслуживать международные финансовые операции и взаимодействовать с зарубежными контрагентами может полностью парализовать деятельность банковских учреждений, лишив их существенной доли ресурсной базы и рынков сбыта. Кроме того, санкции способны нанести серьезный удар по репутации и деловой практике банков, вынужденных разрывать давно налаженные партнерские отношения и отказываться от выгодных направлений деятельности на зарубежных рынках.

С другой стороны, нельзя не отметить и опасность так называемого "эффекта веера" или вторичных санкций за нарушение режима санкционных ограничений.

Если какой-либо банк или иная финансовая организация будет замечена в обходе санкций, например, путем проведения транзакций от имени подсанкционных лиц, то сама эта организация также может быть внесена в санкционные списки. А это чревато полной остановкой деловой активности и блокировкой активов на ведущих финансовых рынках. Таким образом, даже косвенные связи с санкционируемыми сторонами становятся крайне рискованными для банков.

Необходимо понимать, что санкции не ограничиваются лишь прямым запретом на осуществление финансовых операций. Зачастую они распространяются на целые отрасли и сектора экономики, включая как запрет на предоставление финансовых услуг и проведение расчетов, так и ограничение торговли отдельными категориями товаров. К примеру, в условиях действующих антироссийских санкций запрещены практически любые финансовые операции, связанные с экспортно-импортными сделками в нефтегазовой, горнодобывающей, оборонной и некоторых других отраслях.

Подобные торгово-финансовые ограничения создают огромные трудности для банков, обслуживающих предприятия соответствующих секторов экономики. Им приходится разрабатывать сложные и нетривиальные схемы, позволяющие обходить санкционные запреты при обслуживании легальных сделок своих клиентов. В противном случае огромные издержки и потери могут понести как банки, так и сами предприятия из затронутых санкциями отраслей.

Как уже отмечалось, наиболее действенным каналом санкционного воздействия на банковскую сферу является отключение банков-объектов ограничений от глобальных платежных систем и механизмов трансграничных расчетов. Последствия таких санкций могут носить разрушительный характер, поскольку парализуют способность затронутых банков совершать платежи за границу и получать входящие денежные потоки из-за рубежа.

Классическим примером подобных санкционных мер является угроза отключения российских банков от международной межбанковской системы передачи информации и совершения платежей SWIFT (The Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication). Эта система представляет собой кооперативную организацию, обеспечивающую стандартизированный обмен финансовыми сообщениями и реализацию платежей по всему миру в режиме реального времени. Ежедневно через SWIFT проходят миллионы транзакций на сотни миллиардов долларов между банками и финансовыми учреждениями более чем в 200 странах мира [2, С. 113].

Отключение банков от SWIFT означает не просто невозможность проводить платежи за границу, но также технологический разрыв бизнес-процессов, внутренних учетных систем и процедур российских банков, которые интегрированы с инфраструктурой этой глобальной системы. В конечном итоге, это может привести к масштабным сбоям систем банковских расчетов и платежей как на внутреннем, так и на внешнем контурах.

Другим ярким примером использования санкционных инструментов в отношении банковской сферы стали введенные в конце февраля 2022 года ограничения на операции с российским Центральным банком и иммобилизацию его резервных активов. Фактически эти меры парализовали значительную часть золотовалютных резервов РФ, существенно ограничив возможности регулятора по управлению ликвидностью банковского сектора и реализации мер денежно-кредитной политики. В условиях глобальной финансовой интеграции подобные санкции представляют собой беспрецедентный вызов для денежных властей любой страны.

Санкционное давление на российскую экономику и финансовую систему, развернувшееся в последние месяцы, достигло беспрецедентных масштабов. В условиях острого геополитического противостояния и обострения глобального системного кризиса страны Запада, консолидировав свои усилия, применили против России буквально все доступные инструменты экономического и финансового принуждения. В этой ситуации банковский сектор РФ, находящийся на передовой финансовой интеграции с мировым хозяйством, оказался одним из главных объектов санкционных ограничений.

Уже к середине марта 2022 года против крупнейших российских банков, включая Сбербанк, ВТБ, Газпромбанк, Россельхозбанк, Московский кредитный банк и ряд других системно значимых кредитных организаций были введены масштабные секторальные санкции. Их суть заключалась в полном запрете для любых юридических и физических лиц из "недружественных" стран вести какие-либо операции с этими российскими банками.

Фактически речь шла о комплексной финансовой и торговой блокаде, которая лишила затронутые кредитные организации возможности осуществлять сделки с иностранными контрагентами в долларах, евро и других резервных валютах, за исключением российского рубля. Санкции коснулись как текущих банковских операций, так и ранее накопленных активов и пассивов, которые оказались замороженными на корреспондентских счетах в зарубежных банках.

В итоге под ограничения попали такие жизненно важные для российских банков виды деятельности, как:

- финансирование внешнеторговых контрактов клиентов;
- привлечение средств на международных рынках кредитных ресурсов;
- продажа инвестиционных продуктов и услуг иностранным инвесторам;
- обслуживание личных счетов и карт зарубежных клиентов;
- и многие другие традиционные направления банковского бизнеса с зарубежным контуром.

Примечательно, что в условиях быстрого развития событий, санкции зачастую опережали попытки российских банков реструктурировать свою деятельность в соответствии с новыми вызовами и реалиями. Если первоначально под запрет попали только прямые операции

с резидентами недружественных стран, то впоследствии санкции были распространены и на транзакции с использованием офшорных компаний и других "прокладок".

Таким образом, у отечественных банков не оставалось возможностей для маневра - любые финансовые потоки в конвертируемой валюте в обход ограничений рассматривались в качестве нарушения санкций и были чреваты серьезными вторичными последствиями. Банкам пришлось в авральном порядке реструктурировать накопленные валютные обязательства, пересматривать стратегии и бизнес-планы развития. Целые направления деятельности были "заморожены" до лучших времен.

В сложившейся ситуации в значительно более уязвимом положении оказались кредитные организации с существенной долей зарубежных операций или участия иностранных инвесторов. Так, многие частные российские банки со значительной иностранной собственностью (Росбанк, Юникредит, Рейффайзен и др.) были вынуждены радикально пересматривать свои модели бизнеса и стратегии развития. Некоторые из них поспешили объявить об уходе из России в связи с резким падением маржинальности и ухудшением перспектив деятельности.

Однако особого внимания заслуживает положение системно значимых банков как основных опор российской банковской системы. На их деятельность оказывается определяющее влияние, поскольку банкротство хотя бы одного из системно значимых банков способно спровоцировать системный кризис в масштабах всей национальной экономики.

Крупнейшим из системно значимых российских банков является Сбербанк - один из лидеров отечественной финансовой отрасли, имеющий самую разветвленную в стране сеть подразделений и ресурсную базу. К началу кризиса банк обладал активами на сумму более 40 трлн. рублей и контролировал порядка трети российского рынка кредитования. В течение многих лет Сбербанк активно выходил на международные рынки, осваивая новые виды финансовых услуг и сегменты бизнеса.

Однако введенные санкции практически парализовали внешнюю деятельность и развитие Сбербанка за рубежом. По некоторым оценкам, на работу зарубежных "дочек" и подразделений банка приходилось до 15% его общих активов и доходов. Взаимодействие с иностранными клиентами и проведение операций в иностранной валюте стало фактически невозможным. Более того, ряд активов Сбербанка в Европе был заблокирован и подвергся ограничительным мерам со стороны местных регуляторов.

Тем не менее, благодаря своим масштабам и диверсифицированной модели бизнеса, банку удалось пережить первую волну санкционного удара, переориентировавшись на работу на внутреннем российском рынке. Значительные золотовалютные резервы Сбербанка, а также его ключевая роль в обслуживании и финансировании стратегических отраслей российской экономики позволили сохранить бизнес и финансовую устойчивость даже в нынешних непростых условиях.

Вторым по величине активов банком системной значимости является группа ВТБ, ориентированная преимущественно на корпоративный сегмент. Его деятельность тесно связана с обслуживанием крупнейших государственных и частных предприятий страны, включая оборонный комплекс. Соответственно, удар санкций по ВТБ также оказался крайне ощутимым.

Помимо фактической потери всего внешнего контура деятельности, группа ВТБ столкнулась с невозможностью конвертации валютной выручки большинства своих корпоративных клиентов из-за ограничений в системах международных расчетов. Также были заблокированы существенные валютные резервы одноименного банка и его "дочек" за рубежом. В совокупности последствия санкций привели к серьезным убыткам группы ВТБ по итогам 2022 года.

Аналогичные проблемы возникли у таких системно значимых банков, как Газпромбанк и Россельхозбанк, находящихся в собственности государства и аффилированных с ключевыми отраслями отечественной экономики. Оба банка понесли существенные убытки и потери в результате заморозки их зарубежных активов, а также разрыва прежних деловых связей и бизнес-процессов с недружественными странами.

Впрочем, для них санкции, хоть и стали серьезным испытанием, но не оказались столь критичными, как для тех банков, чья бизнес-модель в значительной степени была ориентирована на внешние рынки и иностранных клиентов. В наиболее уязвимом положении оказались системно значимые частные банки с существенной долей нерезидентов: Альфа-банк, Московский кредитный банк, Открытие, Совкомбанк и некоторые другие.

Акционерами и клиентами этих кредитных организаций являлись множество зарубежных компаний и физических лиц из недружественных стран. Соответственно, жесткие санкции, включая ограничение проведения любых финансовых операций от имени и в интересах указанных контрагентов, фактически поставили под вопрос дальнейшую возможность нормального функционирования данных банков.

Целый ряд банков был вынужден объявить дефолт по своим внешним заимствованиям из-за невозможности осуществления кросс-валютных конвертаций и платежей в адрес иностранных держателей еврооблигаций. Доходило до парадоксальных ситуаций, когда российские банки физически не могли перевести деньги своим кредиторам из недружественных стран, обладая достаточными средствами на корреспондентских счетах в России.

В этих условиях собственникам и менеджменту частных системно значимых банков пришлось совершать крутой маневр, отказываясь от привычных моделей бизнеса и направлений деятельности. Активы и виды бизнеса, подпавшие под жесткие санкции, были вынуждены резко сворачивать, урезая сотни рабочих мест и разрывая давние клиентские связи.

Одновременно происходил процесс экстренной трансформации внутренних процессов, систем управления рисками и комплаенс-процедур, которые на протяжении многих лет выстраивались банками в соответствии с передовыми международными стандартами. Теперь эти системы приходилось срочно переформатировать в соответствии с новыми санкционными реалиями.

Отдельно необходимо отметить влияние санкций на технологические аспекты банковской деятельности. Практически все ведущие системы автоматизации банковских процессов (кредитного конвейера, операционного и бухгалтерского учета, управления ресурсами и т.д.) создавались при активном участии зарубежных вендоров и интеграторов. В новых условиях банкам пришлось экстренно осваивать альтернативные ИТ-решения и платформы, разрабатывать собственные системы автоматизации процессов.

В то же время по иронии судьбы некоторые системно значимые частные банки, хоть и российские по формальному признаку, но контролируемые иностранным капиталом, оказались в самом тяжелом положении. К их числу относятся такие кредитные организации, как Росбанк (принадлежит французской группе Societe Generale), Юникредит Банк (входит в одноименную итальянскую группу), Рейффайзенбанк (дочерняя структура австрийского Raiffeisen) и ряд других.

Для этих банков санкции со стороны стран базирования их материнских структур стали действительно экзистенциальной угрозой. Они столкнулись с требованиями иностранных регуляторов о частичном или полном разрыве деловых связей со своими российскими "дочками". В противном случае материнские банковские группы сами могли попасть под вторичные санкции со стороны своих юрисдикций.

В итоге перед менеджментом и собственниками указанных банков встал нелегкий выбор между дальнейшей работой на российском рынке, чреватой санкционными издержками для всей группы, либо выходом из российского бизнеса путем его реструктуризации или полной распродажи. Весной 2022 года ряд иностранных банковских групп объявили о своем намерении покинуть российский рынок, мотивируя это невозможностью дальнейшей нормальной деятельности в условиях санкций.

Так, французская группа Societe Generale заявила о поиске покупателя на свою российскую "дочку" - Росбанк, контролировавший активы на сумму около 1,6 трлн. рублей и занимавший одну из лидирующих позиций в розничном кредитовании. Окончательное решение о дальнейшей судьбе своего бизнеса в России приняла и группа Raiffeisen - собственник Райффайзенбанка с активами около 2 трлн. рублей.

Ситуация с системно значимыми дочерними банками крупных иностранных групп оказалась поистине патовой: их уход лишал российский рынок существенной доли высококлассных кредитных и финансовых услуг, в том числе в области private banking и инвестиционного обслуживания состоятельных клиентов. Однако, и полное прекращение ими какой-либо деятельности в России также оборачивалось значимыми рисками для стабильности всей отечественной финансовой системы.

В сложившихся условиях наиболее реалистичным вариантом решения указанной дилеммы виделся постепенный контролируемый выход иностранных банков из российского сегмента бизнеса за счет его продажи новым инвесторам. Процесс этот, безусловно, потребует значительного времени и усилий всех вовлеченных сторон, включая государственные органы, регуляторов и самих собственников уходящих из России банков. Лишь такой цивилизованный подход способен обеспечить максимальную защиту интересов всех клиентов и партнеров указанных кредитных организаций.

Санкционное давление на российскую банковскую систему в 2022 году привело к беспрецедентному обвалу финансовых показателей отрасли. Если в докризисный 2021 год совокупная прибыль банковского сектора составляла 2,4 трлн. рублей при рентабельности капитала 21,1%, то по итогам 2022 года эти цифры сократились до 0,2 трлн. рублей и 1,8% соответственно (рис. 1). Фактически банковская система понесла колоссальные убытки, сравнимые с пиковыми значениями кризисных 2014-2015 годов.

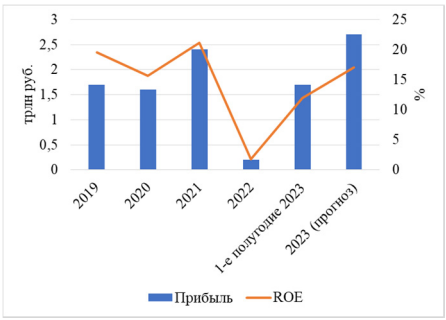


Рисунок 1 Динамика показателей прибыли и рентабельности банковского сектора РФ с 2019 по 2023 г. (прогноз). Источник: составлено автором по данным [6]

Причины такого глубокого провала кроются в разрушительном влиянии беспрецедентных санкций, затронувших ключевые аспекты банковской деятельности. Секторальные ограничения на операции с рядом системно значимых кредитных организаций парализовали их внешние связи и способность работать на международных рынках (табл. 2).

Таблица 2
Динамика объемов активов и прибыли системно значимых банков в 2022 г.

Банк	Объем активов (млрд. руб.)	Прибыль (млрд. руб.)
Сбербанк	40 348	295.8
ВТБ	20 632	0
ГПБ	12 392	9.1
Россельхозбанк	4 244	5
МКБ	4 026	8.7
Открытие	3 368	42
Совкомбанк	2 281	14.2
Альфа-банк	5 818	0
Юникредит Банк	1 032	56.5
Тинькофф Банк	1 537	20.8
Райффайзенбанк	2 091	141.1
Росбанк	1 599	8.5

Источник: составлено автором по данным [7]

Такие банковские гиганты как Сбербанк, ВТБ, Газпромбанк, Россельхозбанк и другие вынуждены были в авральном порядке сворачивать целые направления бизнеса, связанные с зарубежной деятельностью.

При этом санкции больно ударили не только по крупнейшим госбанкам, но и существенной части частного банковского сектора. Из данных таблицы 2 видно, что нулевую прибыль в 2022 году также продемонстрировали Альфа-Банк и группа ВТБ. Более того, целый ряд системно значимых частных банков с иностранным капиталом (Росбанк, Юникредит Банк, Райффайзенбанк и др.) оказались в патовой ситуации и были вынуждены свернуть деятельность в России для избежания вторичных санкций.

Эти тектонические сдвиги не могли не сказаться на кредитной активности банковского сектора и ситуации с процентными ставками по кредитам. Из данных рис. 2 видно, что в первые месяцы 2022 года после введения санкций ставки кредитования реального сектора буквально взлетели до заоблачных высот - 13-15% по большинству регионов России.

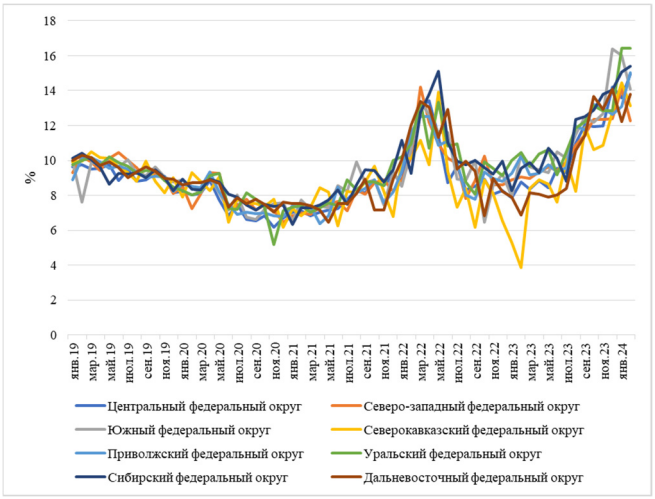


Рисунок 2 Средневзвешенные процентные ставки по кредитам в рублях, предоставленным кредитными организациями нефинансовым организациям (в разрезе федеральных округов). Источник: составлено автором по данным [8]

Причем если ранее наблюдалась определенная дифференциация ставок между регионами, то в пиковые месяцы 2022 года она практически сгладилась.

Столь высокий уровень ставок кредитования объясним - банки были вынуждены компенсировать резкий рост кредитных рисков в условиях нарастающего экономического кризиса. При этом сами они испытывали серьезные трудности с фондированием, учитывая заморозку значительной части валютной ликвидности и оттока средств клиентов. В результате многие предприятия реального сектора могли позволить себе лишь краткосрочные оборотные кредиты, а о масштабных инвестиционных проектах в тех условиях нечего было и думать.

Критическая ситуация в банковской сфере вынудила руководство Банка России предпринять экстренные и решительные меры для стабилизации ситуации (рис. 3).

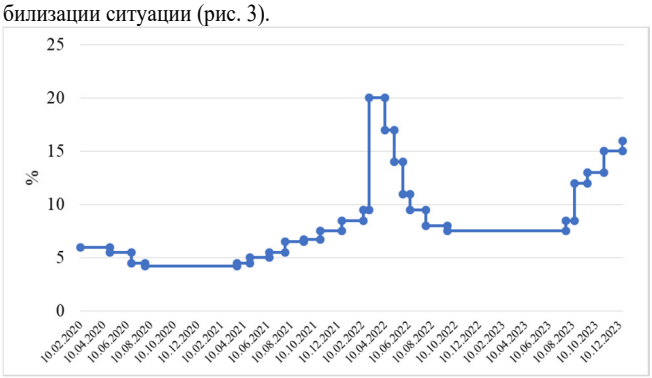


Рисунок 3 Динамика ключевой ставки в России. Источник: составлено автором по данным [8]

Уже 28 февраля 2022 года ключевая ставка была повышена сразу до 20% годовых - это позволило удержать ситуацию с ликвидностью и курсом рубля в начале кризиса. Затем постепенно регулятор начал снижать ставку, доведя ее к концу 2022 года до 7,5% годовых.

Однако в 2023 году тенденция изменилась - для поддержания финансовой стабильности потребовалась новая жесткая ужесточение денежно-кредитной политики. Ключевая ставка вновь была повышена до невиданных ранее 16% годовых. Это создало дополнительную нагрузку на банковский сектор, столкнувшийся с удорожанием фондирования и необходимостью переоценки качества кредитных портфелей.

Негативное влияние санкций также усугублялось стагнацией и ухудшением общей макроэкономической ситуации в России. Сжатие инвестиционного и потребительского спроса на фоне быстрого роста процентных ставок и общей неопределенности привело к рецессии и замедлению всей деловой активности. Это отразилось на снижении спроса на кредиты со стороны предприятий реального сектора и физических лиц.

Параллельно регулятор реализовал комплекс мер, направленных на расширение возможностей рефинансирования коммерческих банков. В частности, были временно смягчены требования к обеспечению по кредитам Банка России, что позволило банкам увеличить объемы заимствований для поддержания ликвидности. Банк России также предоставил кредитным организациям возможность рефинансировать средства, размещенные на корреспондентских счетах в иностранных банках, оказавшихся под санкциями. Эта мера способствовала снижению рисков существенных потерь в случае блокировки российских средств за рубежом.

Одновременно для защиты интересов вкладчиков были повышены гарантии по банковским депозитам – сумма страхового возмещения была увеличена с 1,4 млн. до 10 млн. рублей на одного вкладчика в банке. Данный шаг позволил предотвратить масштабный отток средств и поддержать ресурсную базу банковской системы.

Отдельное внимание Банк России уделил обеспечению непрерывности финансовых операций в новых реалиях. Во-первых, была создана Система передачи финансовых сообщений для трансграничных переводов, интегрированная с российскими и некоторыми иностранными банками. Эта мера стала ответом на отключение ряда российских банков от SWIFT. Во-вторых, для минимизации сбоев в расчетах была оптимизирована деятельность Национальной системы платежных карт, включая интеграцию крупнейших российских банков и подключение новых сервис-провайдеров.

Ключевым направлением антикризисных действий стала поддержка системно значимых кредитных организаций, испытывающих наибольшее давление со стороны санкций. После введения жестких ограничений в отношении ВТБ, Совкомбанка, Новикомбанка, банка Открытие и Московского кредитного банка Банк России выступил с решением о докапитализации этих системообразующих банков. В общей сложности на данные цели планируется направить около 1 трлн. рублей, что, по оценкам регулятора, обеспечит достаточный запас прочности для их бесперебойной деятельности и выполнения обязательств.

Введенные санкции вынудили российские банки пересматривать ключевые аспекты своих бизнес-моделей, начиная от формирования ресурсной базы и диверсификации инструментов фондирования и заканчивая переориентацией кредитных и инвестиционных стратегий.

Ограничения по доступу к международным рынкам капитала поставили российские банки перед необходимостью усиленной работы по наращиванию внутренних источников фондирования. Основной вектор в данном направлении – активизация работы с физическими лицами путем запуска привлекательных депозитных и инвестиционных продуктов, а также упор на программы повышения лояльности. К примеру, широкое распространение получили вклады с повышенной доходностью, накопительные счета с инвестиционной составляющей, программы лояльности с бонусами за активность клиента. В корпоративном сегменте банки стали более активно развивать схемы секьюритизации активов, выпуск облигаций для привлечения средств.

Параллельно идет перестройка кредитной деятельности многих банков. В условиях повышенных рисков и стоимости фондирования кредиторы стали гораздо избирательнее в одобрении заявок. Приоритетными направлениями кредитования становятся устойчивые, экспортно-ориентированные отрасли, способные генерировать валютную выручку. При этом многие банки ужесточили требования по достаточности обеспечения по кредитам, нормативам покрытия долговой нагрузки и финансовой дисциплине заемщиков.

Новым драйвером роста для банков может стать обслуживание процессов импортозамещения и локализации производств. В перспективе существенный спрос на заемные средства будет формироваться в рамках инвестиционных проектов по созданию новых производственных мощностей в различных отраслях промышленности. Вместе с тем, в среднесрочной перспективе ожидается охлаждение на ипотечном и потребительском кредитных рынках из-за снижения реальных доходов населения на фоне высокой инфляции.

Еще одним перспективным направлением становится дальнейшая диджитализация банковской деятельности. Технологическая трансформация позволит оптимизировать издержки и повысить эффективность взаимодействия с клиентами. В фокусе – развитие цифровых платформенных решений, интеграция финтех-сервисов, расширение спектра доступных дистанционных услуг. Параллельно идет работа по созданию альтернативных каналов для проведения расчетных операций. Санкционное давление стимулировало российские банки к активному освоению новых технологий на стыке финансового и телекоммуникационного пространства.

Помимо технологической повестки, для многих игроков санкции стали катализатором геостратегических изменений бизнес-моделей. Опираясь на накопленный положительный опыт работы с партнерами из Азии, ближневосточного региона, ряд системообразующих банков в полной мере принялись развивать сотрудничество с контрагентами из дружественных стран. Это предполагает усиление географической диверсификации деятельности и сокращение присутствия в юрисдикциях, прямо или косвенно присоединившихся к санкциям против России. В частности, банки пересматривают свои сети зарубежных отделений и "дочек", постепенно свертывая деятельность в европейских странах и наращивая экспансию в Азии, на Ближнем Востоке и в других нейтральных регионах.

Активизируются также усилия по переориентации банковских операций на национальные платежные системы и расчеты в альтернативных валютах, прежде всего - в рублях, юанях, рупиях и других валютах государств, не присоединившихся к санкциям. На смену долларовым корсчетам в западных банках приходят рублевые счета в российских кредитных организациях, установление прямых корреспондентских отношений с банками стран БРИКС и ШОС. Развивается сотрудничество с системами передачи финансовых сообщений, альтернативными SWIFT.

Серьезный акцент многие банки делают на качественном улучшении комплаенс-процедур и мер по предотвращению нарушения санкционных режимов. Проводится масштабная работа по выявлению и исключению лиц из санкционных списков из числа клиентов и контрагентов, пресечению запрещенных операций. Реализуются программы обучения персонала антисанкционным процедурам с привлечением внешних экспертов.

В целом, в среднесрочной перспективе эволюция бизнес-моделей российских банков будет определяться необходимостью адаптации к нарастающим вторичным эффектам от санкций. Помимо преодоления прямого воздействия ограничений, финансовым организациям предстоит приспосабливать свою деятельность к структурным сдвигам в национальной экономике, вызванным разрывом кооперационных цепочек, переориентацией внешнеэкономической деятельности и секторальными дисбалансами.

Введение беспрецедентных санкций против российского банковского сектора создало вызов системного характера, потребовавший от регулятора и участников рынка мобилизации всех ресурсов для преодоления кризисной ситуации. Принятые Банком России меры и активная трансформация бизнес-моделей большинства кредитных организаций позволили предотвратить обвальную дестабилизацию и обеспечить относительную стабильность функционирования банковской системы.

Однако, ограничения, наложенные на российские банки, носят долгосрочный характер и будут продолжать оказывать негативное воздействие на их возможности для роста и развития. В этих условиях ключевыми факторами сохранения конкурентоспособности для банков станут успешность интеграции в новые экономические реалии,

адаптивность бизнес-моделей и способность опережающего встраивания в процессы импортозамещения.

В среднесрочной перспективе можно ожидать определенную консолидацию банковского сектора – отдельные игроки, не сумевшие перестроить бизнес, будут поглощены более устойчивыми конкурентами. Одновременно на рынок могут выйти новые участники из дружественных юрисдикций или созданные на базе госкорпораций. Конкуренция усилится в перспективных сегментах, ориентированных на обслуживание новых производственных цепочек и удовлетворение потребностей импортозамещения.

Будет набирать обороты тренд на технологическую модернизацию банковских сервисов – развитие цифровых платформ, внедрение инновационных инструментов финансирования и новых платежных решений. При этом стратегическое преимущество получат банки, максимально оперативно встроившие в свою операционную модель современные финтех-решения.

Принципиально важным станет укрепление сотрудничества в рамках финансовых объединений на пространстве ШОС, БРИКС и ЕАЭС. Именно согласованная политика создания альтернативной международной платежно-расчетной системы и углубление межбанковской интеграции позволят нейтрализовать негативные последствия отключения от западной финансовой инфраструктуры.

Введение беспрецедентных санкций в отношении банковского сектора России поставило кредитные организации перед вызовом системного масштаба. Для преодоления кризисной ситуации Банку России и коммерческим банкам пришлось мобилизовать все ресурсы, реализовав комплекс антикризисных мер. Несмотря на приложенные усилия, долгосрочный характер санкционного режима оказывает негативное влияние на возможности банков для развития. В связи с этим критически важной становится трансформация бизнес-моделей с ориентацией на новые точки роста – цифровизация, импортозамещение, интеграцию в платежные системы дружественных стран. Укрепление сотрудничества в рамках финансовых объединений ШОС, БРИКС и ЕАЭС позволит компенсировать потери от отключения от западной инфраструктуры.

Литература

1. Карамышева К. В. Влияние санкций на банковский сектор в экономике РФ //Актуальные вопросы экономики. – 2023. – С. 115-117.
2. Семеко Г. В. Банковский сектор России в условиях международных санкций //Экономические и социальные проблемы России. – 2023. – №. 2 (54). – С. 106-129.
3. Синиченко О. А. Влияние санкционной политики на состояние банковского сектора России //Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Экономика. Управление. Право. – 2024. – Т. 24. – №. 1. – С. 11-20.
4. Уедраого В. К. А., Щитова Д. А., Костенко Е. И. Влияние санкций на деятельность российских банков //Экономическая безопасность социально-экономических систем: вызовы и возможности. – 2023. – С. 83-86.
5. Халилова М. Х., Тагиев Э. А. О. Оценка влияния кризисных тенденций на банковский сектор и участников финансового рынка России //Финансовые рынки и банки. – 2023. – №. 1. – С. 56-62.
6. Банковский сектор. Аналитический комментарий // URL: https://ratings.ru/files/research/banks/NCR_BanksOutlook_Apr2023.pdf (дата обращения: 18.01.2025).
7. Банк России [Электронный ресурс] // URL: https://www.cbr.ru/ (дата обращения: 20.01.2025).
8. Магомедов Р.М. Влияние западных санкций на газовую отрасль России // Экономика строительства. – 2024. – № 9. – С. 121-125.
9. Магомедов Р.М. Рынок недвижимости России в условиях нестабильности ключевой ставки 2022-2024 годов //Экономика строительства. – 2024. – № 10. – С. 205-208.
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. 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. Савина С.В. Анализ налога на доходы для самозанятых граждан: проблемы и перспективы // Инновации и инвестиции. – 2024.- № 6. – С. 455-457.
15. Савина С.В. Влияние санкций на сферу туризма в России: проблемы и перспективы // Инновации и инвестиции. – 2024.- № 5. – С. 296-298.

On the impact of sanctions on the Russian banking sector

Savina S.V.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The research work is devoted to the analysis of the impact of unprecedented Western sanctions on the Russian banking sector. The economic foundations of banking operations and mechanisms for imposing sanctions are examined. The study explores the current restrictive measures against Russian credit institutions and their impact on financial performance. Particular attention is paid to the strategies for adapting and transforming banks' business models that allow them to overcome sanctions pressure through diversification, digitalization, and import substitution. The prospects for the development of the banking system in the new conditions are identified.

Keywords: banking sector, sanctions, transformation, adaptation strategies, diversification, digitalization.

References

1. Karamysheva K. V. The impact of sanctions on the banking sector in the Russian economy // Current issues of economics. - 2023. - P. 115-117.
2. Semeko G. V. The banking sector of Russia in the context of international sanctions // Economic and social problems of Russia. - 2023. - No. 2 (54). - P. 106-129.
3. Sinichenko O. A. The impact of sanctions policy on the state of the banking sector of Russia // Bulletin of the Saratov University. New series. Series Economics. Management. Law. - 2024. - V. 24. - No. 1. - P. 11-20.
4. Uedraogo V. K. A., Shchitova D. A., Kostenko E. I. The impact of sanctions on the activities of Russian banks // Economic security of socio-economic systems: challenges and opportunities. – 2023. – P. 83-86.
5. Khalilova M.Kh., Tagiev E.A.O. Assessment of the Impact of Crisis Trends on the Banking Sector and Participants of the Russian Financial Market // Financial Markets and Banks. – 2023. – No. 1. – P. 56-62.
6. Banking Sector. Analytical Commentary // URL: https://ratings.ru/files/research/banks/NCR_BanksOutlook_Apr2023.pdf (date accessed: 18.05.2024).
7. Bank of Russia [Electronic resource] // URL: https://www.cbr.ru/ (date of access: 20.01.2025).
8. Magomedov R.M. The impact of Western sanctions on the Russian gas industry // Construction Economics. - 2024. - No. 9. - P. 121-125.
9. Magomedov R.M. The Russian real estate market in the context of instability of the key rate in 2022-2024 // Construction Economics. - 2024. - No. 10. - P. 205-208.
10. Magomedov R.M. Development of neural networks 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. 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. Savina S.V. Analysis of income tax for self-employed citizens: problems and prospects // Innovations and Investments. – 2024. – No. 6. – P. 455-457.
15. Savina S.V. Impact of sanctions on the tourism sector in Russia: problems and prospects // Innovations and Investments. – 2024. – No. 5. – P. 296-298.

Влияние криптовалюты и блокчейн на современную экономику

Савина Светлана Владимировна
к.ф.-м.н., доцент кафедры математики и анализа данных, Финансовый университет при Правительстве РФ, ssavina@fa.ru

В данной статье проанализировано влияние криптовалюты и блокчейн на современную экономику. Рассмотрены основы криптовалют и технологии блокчейн. Показано отличие криптовалюты от традиционных денежных единиц. Рассмотрены изменения финансовых систем и традиционных банков в результате внедрения криптовалют и блокчейна, а также влияние на международные переводы и платежи. Рассмотрены влияние блокчейн на различные отрасли экономики.

Ключевые слова. Цифровая экономика, криптовалюта, деньги, блокчейн, банк, финансовые услуги, цифровая валюта.

История криптовалют начинается в далеком 1983 году, когда Дэвид Чаум, будучи приверженцем цифровой конфиденциальности создал eCash. Благодаря данной программе можно было использовать слепые подписи для уверенности в конфиденциальности и безопасности. В том же году он основал компанию DigiCash. В 1995 Дэвид подписал соглашения с небольшими банками и финансовыми корпорациями, однако из-за трудностей с попаданием на рынок проект не смог осуществиться. Хоть основная технология уже была создана, рынок был не готов к ней в то время и не смог её принять.

В 1998 году появился такой термин как “криптовалюта”. В тот же год произошло разорение и банкротство компании Дэвида.

В 2008 году произошел мировой экономический кризис, который привел к потрясениям в финансовом мире. Ценность обычных, традиционных денег значительно снизилась, так как доверие простого народа к банкам и прочим финансовым организациям начало стремительно исчезать. Именно это событие подготовило общество для принятия альтернативы привычным средствам обращения.

В том же 2008 году в сети Интернет был зарегистрирован домен bitcoin.org. В этом же году некий Сатоши Накамото (его личность точно неизвестна, как и то, что один человек это или группа людей) выложил в сеть технический документ “Биткоин: одноранговая электронная денежная система”, где объяснил принцип блокчейна, его работу.

В 2009 Накамото добыл первые 50 биткоинов, тем самым официально запустив биткоин. В то время биткоин майнило небольшое количество представителей общественности, так как криптовалюты только зарождались и не имели доверия. Однако именно это событие ознаменовало начало майнинга криптовалют.

2010 год стал знаменательным годом для развития криптовалют: была осуществлена первая биткоин-транзакция. Вместе с этим произошла и первая оценка стоимости криптовалюты. Некий Ласло Ханец купил 2 пиццы по цене 10000 биткоинов. Именно данная транзакция была признана первой, в которой платежной единицей выступал биткоин. Криптовалюты доказали свою полезность как платежное средство.

Спустя пару лет после появления биткоина стали создаваться и другие криптовалюты, как их еще называют - альткоины. Примером может стать Litecoin, который имел иной алгоритм хеширования и являлся одним из первых крупных альткоинов.

В 2012 году произошло очередное знаковое событие в жизни криптовалют. Произошел первый халвинг. Дело в том, что количество монет биткоина строго ограничено (всего 21 млн. монет), и каждый раз, когда добывается каждая 210000 монета, происходит снижение награды майнеров (те, кто добывает монету) вдвое. Первый халвинг был значительным, так как означало рост популярности майнинга, который стал мейнстримом тех времен. В 2013 году внимание всего мира привлек резкий скачок в росте цены цифровой монеты. Люди начали все больше интересоваться данной сферой, про биткоин узнал весь мир.

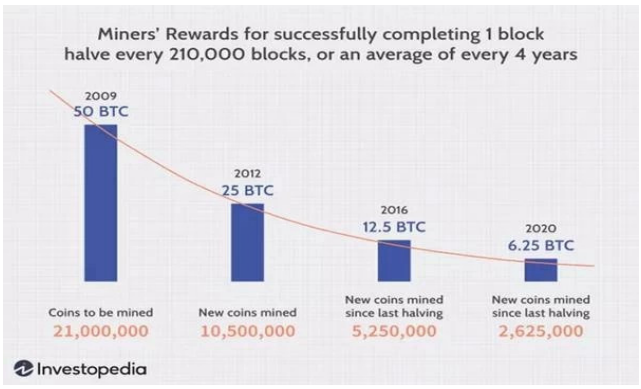


Рисунок 1 Изменение наград майнеров

В 2015 году Виталик Бутерин запустил вторую по известности после, биткоина криптовалюту, имя которой - Ethereum. Именно данная криптовалюта представила миру концепцию смарт-контрактов, технологию, позволяющую пользователям программировать самоисполняемые соглашения на блокчейне, что в свою очередь довольно положительно сыграло на росте популярности Ethereum.

В 2017 благодаря хард-форку блокчейна биткоина был разработан Bitcoin Cash, данный код начал именоваться как альткоин. Он был создан для упрощения работы блокчейна, что положительно сказывается на скорости выполнения транзакций. Тем самым Bitcoin Cash обрабатывает больше чем в 14 раз транзакций в секунду чем биткоин.

В 2020 году крупные компании публично заявили о том, что они являются владельцами значительного количества биткоинов. Данное событие стало “сигналом” обычным людям для принятия криптовалют как обычные деньги в реальном мире. В аккурат к этому в том же году произошел халвинг биткоина, именно это подчеркнуло дефицит данной криптовалюты, его потенциал не только как средство обращение, но и сбережения. И хотя кредитование в криптовалюте практиковалось до 2020 года, в этом году оно стало набирать популярность. Этому также способствовала пандемия COVID-19, которая вызвала экономический кризис.

Популярность невзаимозаменяемых токенов NFT в 2021 году подчеркнула полезность и актуальность использования технологии блокчейн вне криптовалют. В то же время общая рыночная капитализация криптовалюты превысила объем в 2 трлн. долларов, что привело к активному поиску новых стратегий заработка при помощи криптовалют. В июне 2021 года Сальвадор признает биткоин законным платежным средством. Причиной этому стала недоступность традиционных банковских услуг некоторым гражданам (более 20% ВВП Сальвадора приходится на денежные переводы).

В сентябре 2021 года в Китае был введен запрет всех криптовалют. Согласно официальному заявлению правительства КНР полный запрет криптовалют поможет избежать их влияния на экономическое развитие страны. Этот момент интересен тем, что до этого решения китайская доля добытых биткоинов на рынке составляла 75,5%. Некоторые майнинг фермы Китая перешли в подполье, тем самым общая доля добытой криптовалюты стала составлять около 20%. Началось так называемое великое переселение - релокация майнеров из Китая в другие страны. После этого в августе лидерами по майнингу биткоинов в мире стали США (35,4%), Казахстан (18%) и Россия (11%).

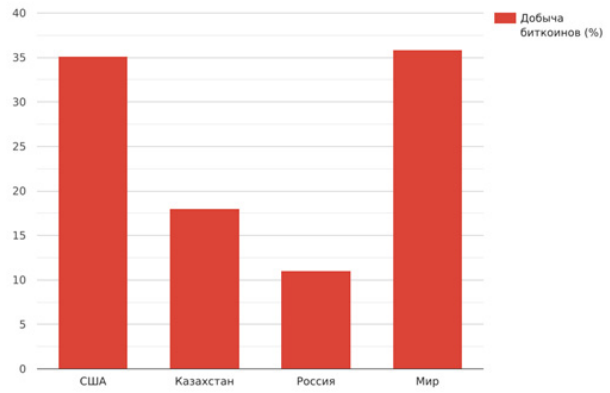


Рисунок 2 Процент добычи биткоинов майнерами после релокации из Китая

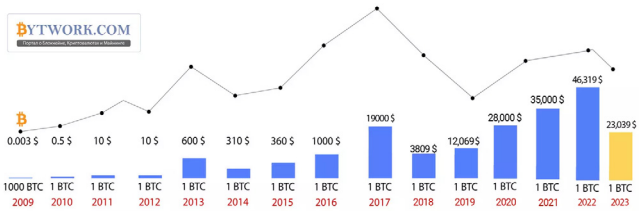


Рисунок 3 Изменение стоимости биткоина (BTC) за всё время его существования

В 2022 году произошел «крах криптовалют»: стоимость многих криптовалют снизилась на 75%. Многие биржи потерпели крах. Ярким случаем стал крах биржи FTX, который стал крупнейшим на тот момент времени. В отрасли начались волнения, что, как цепная реакция, вызвало банкротство других крупных бирж.

В 2024 году Комиссией по ценным бумагам и биржам США (SEC) были одобрены спотовые биржевые фонды (ETF) для биткоинов. Данное событие важно, так как благодаря нему инвесторы и трейдеры имеют возможность инвестировать в биткоин, не владея им.

Стоит понимать разницу между цифровыми деньгами и криптовалютами. Цифровой валютой является национальное денежное средство, аналог реальной, материальной денежной единицы, хоть и не имеющей физического эквивалента. У криптовалюты же нет ни единого эмитента и не существует ни единого центра, который нес бы обязательства по ней. Данный вид денег не контролируется ни одним государством, а находится под властью системы, состоящей из огромного числа пользователей, которые вместе контролируют всю систему.

Также главным отличием от обычных цифровых денег является то, что количество монет некоторых криптовалют ограничено (у биткоина максимальное количество монет составляет 21 млн. монет), что означает невозможность обесценивания криптовалют ввиду их ограниченного числа, в то время как обычные деньги не имеют лимита, так как государства могут проводить эмиссию и увеличивать денежную массу, обесценивая ценность денег.

Что такое блокчейн? Система электронного реестра, где вся информация по платежу, например, кто, сколько, когда и т.д. записывается в блок. Особенность данной системы заключается в том, что она децентрализована: каждом новом блоке содержится часть, элемент предыдущего; сама цепь блоков соединяется линейно, тем самым данная система позволяет восстановить последовательность блоков в обратном порядке и отследить, была ли та или иная транзакция на самом деле. Для контроля за транзакциями не нужна третья сторона - её заменяет сам блокчейн.

Система блокчейна является неизменной. Информация, записанная в блок не может быть удалена или изменена, а любые изменения или отмены транзакций записываются в новый блок. Таким образом обеспечивается безопасность транзакций между пользователями.

Систему блокчейна нельзя взломать. Поскольку можно восстановить последовательность блоков до самого начала, подменить ту или иную операцию или удалить её невозможно. Можно создать новые блоки, в которых будет информация о несуществующей транзакции, только в этом случае возможно обмануть систему. Для этого необходимо, чтобы все участники системы признали правдивость данной ситуации. А при большом количестве пользователей сделать такое нереально, так как у пользователей имеется общий ключ к центральному реестру. Однако, всегда существует но: по протоколу правдивость операции в блокчейне определяет большинство. Если 51% пользователей будут согласны со злоумышленником, он становится прав. Но теория вероятности гарантирует всем пользователям, что успеть составить ложную цепочку блоков у мошенников и злоумышленников не получится, так как для этого им необходимо 51% доверия к их цепочке, что на простом языке означает 51% всех мощностей, что попросту невыполнимо.

На первом шаге происходит запись полной информации об операции, перемещение активов участников обмена в блокчейн. Далее происходит так называемое достижение консенсуса: те самые 51% согласных с действительностью данной операции, иначе операция признается недействительной. Третьим шагом происходит связка блоков: данные о транзакции из блокчейна перемещаются в блоки, эквивалентные страницам реестра. Вместе с записью транзакций происходит запись криптографического хеша - того, что отвечает за связь блоков друг с другом через наличие части предыдущего блока. Именно хеш и просчитывают майнеры на своих вычислительных машинах. Четвертым, последним шагом становится распределение общего доступа всем пользователям к последней копии центрального реестра.

Данная система позволяет не только соблюдать равенство всех участников и безопасность транзакций от действий мошенников, но и обеспечивает прозрачность и надежность работы всей системы.

В мире существует более 19 тысяч криптовалют. Их общая рыночная стоимость оценивается экономистами в 1236378195439 долларов.

Большая часть таких монет используется для оплаты товаров или услуг на определенных платформах, то есть работают как аналог валюты на балансе платформы. Данные монеты не являются средством накопления или объектом для заработка через инвестирование. Их невозможно купить или обменять на сторонних сервисах и тем более биржах.

Рассмотрим основные виды криптовалют по их назначению:

✓ Currencies Coin: самый известный вид криптовалют для простого обывателя, данные монеты являются средством платежа, обмена. Данный вид криптовалют представляет особую ценность инвесторам, так как используется ими для заработка. Самым известным примером данного типа криптовалют является биткоин.

✓ Platforms Coins: криптовалюта, использующаяся как платежное средство исключительно на определенных платформах. Они являются внутреплатформенными токенами и необходимы пользователям сервисов для заключения смарт-контрактов. Самым популярным примером данной разновидности является Ethereum.

✓ Security Tokens: аппаратные токены, использующиеся на рынке как аналог ценных бумаг. Их функционирование похоже на функционирование традиционных акций на многих биржах, используются они ровно для таких же или похожих целей.

✓ Memcoin: особенный вид криптовалют, которые изначально не были созданы как средство платежа или накопления. Их изначальная цель - шутка пользователей Интернета, которая вышла за рамки изначальной концепции и приобрела популярность среди общественности. Данные криптовалюты редко воспринимаются инвесторами и крупными игроками на рынке всерьёз, а данный вид криптовалют не имеет больших шансов стать в один ряд с крупными монетами других видов криптовалют, они имеют свою ценность как деньги и стали средством обращения и платежа. Яркими примерами такого вида криптовалют являются Dogecoin (DOGE), созданный как шутка в 2013 году на основе популярного мема Doge, и Shiba Inu (SHIB), который был запущен по мотивам DOGE только уже в 2020 году и смог повторить успех данной криптовалюты.

Развитие человеческого общества влечет за собой существенные изменения во всех сферах жизни общества. И экономическая сфера или сфера финансов, не является исключением для этого правила. Финансовые системы на протяжении многих веков претерпевали существенные изменения. На сегодняшний день основное изменение данной сферы связано с внедрением криптовалют в повседневную жизнь общества. Это создаёт все новые вызовы для традиционного банкинга и всей финансовой экосистемы.

Криптовалюты значительно изменили финансовый мир: основным является то, что их можно использовать как альтернативу и традиционным деньгам, и цифровой валюте. Информационные монеты позволяют осуществлять платежи с большой скоростью, избегая посредников. Основным же посредником финансовых операций является банковская система - прямой конкурент криптовалют, так как комиссия за переводы ниже в криптовалюте, а конфиденциальность в банках может быть в разы хуже. Данные преимущества играют ключевую роль для обычных пользователей при выборе средства перевода, особенно при международных переводах.

На рынке остается тот, кто смог подстроиться под изменения, и традиционные банки не собираются сдавать своих позиций. Давление со стороны криптовалютных банков вынуждает традиционные банки внедрять новые технологии в свои системы функционирования, например, блокчейн технологии, или использовать криптовалюту на ряду с обычной валютой. Более того, децентрализованная система криптовалют ставит в проигрышное положение всю традиционную банковскую систему, так как доверие членов общества к ней начинает снижаться. Это толкает банки на создание более прозрачной системы финансов.

Банки предоставляют новые услуги, связанные с криптовалютой:

✓ Инвестиционные банки США – JP Morgan Chase и Goldman Sachs приступили к созданию специально-обученных команд для разработки и внедрения технологии блокчейн.

✓ Банки Швейцарии уже запустили свои услуги по торговле и хранению криптовалюты (например, Биткоин и Ethereum) для отдельных клиентов.

✓ Еще в конце 2023 года в немецком банке Commerzbank объявили о получении ими лицензии на право хранить криптоактивы клиентов. Также в планах руководства создание собственной платформы на основе блокчейн для хранения и защиты криптоактивов вкладчиков.

Таким образом, можно сделать вывод, что появление криптовалют внесло значительный вклад в развитие финансовой системы. Из-за появления столь сильного конкурента в виде криптовалют и банков криптовалют на рынке финансов, традиционный банкинг начал вводить новые услуги для владельцев криптовалют ради поддержания спроса к их деятельности. Со стороны простого обывателя данная ситуация естественно носит положительный характер, так как рынок банковских услуг значительно расширился.

В самом начале своего существования криптовалюты не имели практически никакой популярности среди инвесторов. Их попросту не воспринимали всерьёз. Однако рост биткоина в 2010 года с нескольких долларов до десятков тысяч долларов заинтересовал многих финансистов и инвесторов. Люди серьезно задумались о том, можно ли заработать на криптовалюте и какой доход данное занятие может обеспечить. Появилось много новых майнеров, которые начали добывать цифровую монету, инвесторы начали закупать данные монеты, с целью продать её в будущем, после того как она подрастет в стоимости.

Особенностью большинства криптовалют является ограниченность их количества, что и привлекает инвесторов. Другой особенностью является высокая доходность от данной деятельности, однако и риски в данной области тоже максимальные. Неправильный анализ рынка и выбор неправильной стратегии может принести огромные убытки. Существует довольно много вариантов инвестирования в криптовалюту. Рассмотрим самые интересные.

Майнинг. Сам по себе майнинг не является инвестированием, но не упомянуть его тоже нельзя. Майнеры, помимо вычисления хеша блока и добычи монет, являются в своем роде вычислительными узлами. После добычи всех монет именно майнеры будут ответственны за проведение операций между пользователями, зарабатывая на проценте от той самой операции.

Трейдинг. Принцип данной стратегии прост, так как был придуман при зарождении торговли: купил подешевле, продал подороже. Инвесторы анализируют рынок криптовалюты и совершают акцию покупки в максимально низкой точке цены монеты. Далее инвестор ждет определенное время, которое может варьироваться от пары секунд до нескольких часов или дней, и продает монету за более высокую цену, тем самым зарабатывая на разнице в стоимости. В спокойные периоды, когда колебания цен на рынке минимальные, то есть риски также минимальны, можно заработать до 30% сверх своего первоначального капитала.

HODL. Принцип как в трейдинге, только срок удержания криптовалюты в кошельке гораздо дольше: до несколько лет. Стратегия несложная: инвесторы покупают монету и ждут несколько лет её кардинального роста, чтобы продать. Однако риски при данном методе инвестирования довольно высоки. Стоит вспомнить резкое падение стоимости криптовалют 2018 года, которое доказывает опасность данного вида инвестирования. Оно предназначено для крупных и опытных игроков на бирже, а не для желающих влиться в данный процесс.

Стейкинг. Пассивный способ заработка на криптовалюте. Инвестор замораживает свои активы, получая токены взамен. Это делается для того, чтобы поддерживать работу сети: например, проверку транзакций, создание новых блоков. Таким образом, система поощряет работу на неё. Стейкинг также делается для поддержки проектов или платформ, которые используют данные токены для их работы.

В современном мире процессы глобализации неумолимо развиваются. Появляется необходимость быстрой связи между людьми и организациями по всему миру, в том числе и в быстрых платежах. Тут и используются криптовалюты. Перевести криптовалюту можно любому владельцу криптокошелька. В этом случае происходит обход переводов из банка одной страны в другой, что, в свою очередь, довольно сильно ускоряет процесс.

Другой причиной использования криптовалют являются низкие транзакции за проведение операции. Так как традиционные системы международных платежей взимают высокие комиссии за переводы, особенно при пересечении границ, пользователи предпочитают именно криптовалюты. Особенно это полезно когда перевод из одной страны в другую напрямую невозможен.

Также причиной использования криптовалют в международных переводах является то, что они обладают максимально высоким уровнем конфиденциальности и безопасности транзакций, что делает их предпочтительными для пользователей, желающих остаться анонимными в сети.

Многие специалисты негативно оценивают потенциал криптовалют, так как за этой системы нет контроля государства. Таким образом, данная ситуация порождает рост нелегальных платежей через криптовалюты. Ими пользуются для покупки нелегальных и запрещенных вещей, что усложняет поиск и розыск представителей криминального мира.

С момента набора своей популярности криптовалюты стали предметом жарких дискуссий и споров, легально ли использования криптовалют, как их регулировать, какую денежную политику нужно проводить по отношению к ним - одни из самых интересных и важных вопросов, на которые разные государства отвечают по-разному. На самом деле, экономическая безопасность страны расценивается некоторыми экономистами под угрозой при влиянии на неё криптовалют, все из-за невозможности государства нормально регулировать их как обычную национальную валюту, с которой таких проблем не возникает.



Рисунок 4 Регулирование криптовалют в мире

В большинстве стран криптовалюта, её добыча и использование легальны, однако могут подпадать под закон об отмывании денег. В сентябре 2021 года Эль-Сальвадор стал первой страной, официально принявшей криптовалюту биткоин в качестве платежного средства. Криптовалюты легальны в странах ЕС, Северной Америки, Центральной Америки, в ряде стран Африки криптовалюты разрешены (Ангола, ЮАР, Зимбабве), в других же напротив - запрещены (Марокко, Египет, Алжир).

В Российской Федерации очень давно идет обсуждение на государственном уровне об использовании криптовалют, об их легальности и добыче. С 2014 года риторика по поводу криптовалют была довольно жесткой, изначально государство относилось к операциям в блокчейн как к спекулятивным, так как не существовало юридически зарегистрированных субъектов, которые несли бы обязанность за функционирование данной системы. Однако позже условия постепенно смягчались и в 2017 году на государственном уровне было предложено дать криптовалюте статус имущества. Также были выдвинуты представления, что право на приобретение криптоактивов должны иметь лишь люди со специальным для этого образованием. В дальнейшем государство приняло закон, благодаря которому оно должно отслеживать криптовалютные активы государственных служащих через декларации о доходах. Это позволит обеспечить контроль за оборотом данного вида валюты среди представителей власти, а также станет опытом для дальнейшего применения данной технологии за контролем активов простого населения. В дальнейшем было понятно, что игнорирование криптовалютных фондов - это путь в никуда, и государство пошло на все более сильные уступки в запретах, выбрав другой путь: контроль за данными активами будет более эффективным и более выгодным. Это позволит не только гарантировать населению более удобный метод платежной системы, но и получать от данной сферы налоговый доход в государственный бюджет. На этом шаге уже предполагалось, что приобретать криптовалюту могут не только квалифицированные лица. С 1 сентября 2024 года Центральный Банк проводит пробную работу в области криптоактивов, позволяя использовать криптовалюты в международных расчетах и дает возможность заменить стандартную валюту на них в некоторых услугах. Также в рамках НПС началась реализация специальной системы для предоставления более комфортных услуг с сфере криптоопераций. Победой майнинга в России стала также его полная легализация на государственном уровне, начиная с 1 ноября 2024 года. Добыча криптовалют стала законной, что скорее всего сильно поднимет интерес общественности к их добыче как среди желающих заработать на этом, так и среди продавцов комплектующих криптоферм в России, как это было в 2017 году, когда цены на комплектующие компьютеров значительно выросли в цене из-за дикого спроса и желания всех участников данных сетей поставок заработать в данной ситуации.

Система блокчейна в связи со своей эффективностью используется во многих сферах жизни общества, помимо использования в криптовалюте: от мультимедиа и развлечений, до финансов и розничной торговли.

Международная торговля сегодня довольно сложный процесс, который очень сложно регулировать и производить мониторинг. Однако с появлением технологии блокчейн в сфере логистики и поставок все изменилось. Блокчейн повышает надежность и прозрачность цепи поставки, облегчая её регулирование. Он позволяет подстраиваться под другого участника цепи, не нарушая её целостность. Любое изменение во времени из-за «форс-мажоров» доставки будет известно другим участникам максимально скоро, что дает время переделать план поставок или изменить маршрут и изменить ориентировочное время прибытия. Потенциал блокчейн в этой сфере просто безграничен, так как он способен заменять громоздкие базы данных на более простую систему регулирования, сводя человеческий фактор ошибки к минимуму на всех этапах доставки, данная система дает возможность подстроится под партнера и избежать проблем.

Блокчейн используется по всему миру разными видами организаций. Для небольших компаний или стартапов это хорошая возможность избежать ступени стабилизации своей сети поставок, долгому её улучшению в попытках состыковать все так, чтобы система не давала сбой и работала максимально эффективно, используя самые эффективные маршруты. Для больших же корпораций использование блокчейн тоже имеет свою выгоду. Их логистические цепочки слишком велики и сложны для нового сотрудника, что усложняет процесс внедрения нового звена в цепь или её изменения, даже минимального. Многие компании осуществляют дорогостоящий переход на блокчейн технологию для достижения максимальной эффективности, что доказывает рациональность блокчейн технологий в сфере логистики.

Блокчейн также используется в специальных сервисах по отслеживанию покупателем своего заказа. Такая функция дает неплохой бонус к конкурентоспособности.

Государственный сектор является сложной и важной системой в государстве, от уровня её развития зависит эффективность государственного управления. Именно поэтому логично, что государства не торопятся к применению блокчейн технологий на полную мощность. Государство должно быть уверено в необходимости внедрения любых изменений, так как неэффективность государственной системы приведет к проблемам в обществе, как политических, так и экономических, если брать самые критичные исходы. Система государственной «машины» редко меняется путем эволюции, а поэтому внедрение молодой системы блокчейн сперва происходит в наименее важных сферах для государственной безопасности.

Эстонский опыт 2016 года показал возможность использования технологии блокчейн в области государственного здравоохранения. Сотрудничество с частной компанией помогло государству перенести из государственной базы данных в блокчейн медицинские карты более чем 1 млн. эстонцев. Это способствовало более быстрому обмену данных о пациенте между больницами даже между разными городами. Исчезла проблема, когда, чтобы получить данные о человеке, врачу надо было совершать несколько сложных операций с базой данных. Блокчейн делает это за него.

Опыт США показал возможность использования технологии блокчейн для упрощения работы со страховыми компаниями. Данная система автоматически предлагает гражданам дополнительные возможности для осуществления транзакций. Именно те страховщики, что будут предлагать данный метод страхования, в конечном счете будут более конкурентоспособны на рынке.

В Гондурасе система блокчейн используется для регистрации прав на землю. Долгие годы у граждан были с этим проблемы из-за недостаточности развитости госсектора в этой сфере и коррумпированности чиновников. Теперь же граждане могут использовать сервисы с блокчейн для безопасного приобретения земли, без угрозы быть обманутыми, и теперь исключается ситуация нелегальной продажи земли недобросовестными чиновниками.



Рисунок 5 Основные сценарии использования блокчейна в здравоохранении

Хоть блокчейн технология не используется государствами на всю мощность, в силу слабости её технологического развития для нужд госсектора, существует множество успешных проектов, доказавших эффективность применения данной системы во многих сферах государственного регулирования. Спустя некоторое количество лет блокчейн технология будет использоваться более широко в государственном секторе, так как даже сейчас она может облегчить огромную часть работы.

Технология блокчейн может значительно упростить процесс безопасной передачи данных пациентов и конфиденциальности. Согласно данным опроса 146 медицинских учреждений в Европе, 3% уже используют данную технологию в процессе своей работы, а около 14% планируют её использование в ближайшем будущем, готовя для этого все необходимые ресурсы.

Блокчейн позволяет более эффективно использовать электронные медицинские карты, оценить на каком этапе обследования была допущена ошибка. Он также исключает ситуацию, когда данные пациента было нарочно подменены в будущем. Более того, благодаря данной системе электронного реестра упрощается процесс передачи данных о пациенте от одного врача к другому. Объединение больниц в одну блокчейн сеть позволит упростить и ускорить процесс оказания медицинских услуг.

Это только часть возможностей применения блокчейн технологии вне использования в криптовалютах. Потенциал данной системы огромен, и в будущем она будет только расширять сферы, в которых используется.

Роль криптовалют и блокчейн в экономике на сегодняшний день огромна. Они плотно закрепились во многих сферах. Поэтому данные технологии в нашей жизни еще долго будут играть далеко не последнюю роль. Несмотря на все сложности и вызовы во время их развития, криптовалюты смогли стать важной частью мировой экономики. Их влияние с каждым годом растет все больше, многие компании переходят на крипто-операции при международной торговле. А система блокчейн находит все новые применения вне сферы криптовалют и даже вне сферы экономики.

Будущее криптовалют неизвестно, но оно зависит от регулирования государствами, инновациями в сфере блокчейн и восприятия обществом. Одно можно сказать точно, блокчейн и криптовалюты - будущее нашего мира, и это не просто громкие слова, это факт.

Литература

1. Блокчейн в логистике: как технология помогает цепи поставок? URL: https://clck.ru/3EMJ6x (дата обращения: 10.01.2025).
2. Применение блокчейна в государственном управлении: перспективы правового регулирования //Вопросы государственного и муниципального управления. – 2020 – №3. – С. 96-113.
3. Влияние криптовалют на международные платежи и переводы: Как использование криптовалют может улучшить эффективность и стоимость глобальных платежных операций. URL: https://www.sostav.ru/blogs/268274/38708 (дата обращения: 10.01.2025).
4. Какие бывают виды криптовалют? URL: https://kvapay.com/ru/blog/post/kakie-byvaiut-vidy-kriptovaliut_(дата обращения: 10.01.2025).
5. Майнеры в Китае продолжают нелегально добывать биткоины URL: https://www.rbc.ru/crypto/news/61c06ae29a79477c42a5196b_(дата обращения: 10.01.2025).
6. Инвестиции в криптовалюту: правила, риски, инструменты. URL: https://emcd.io/ru/articles/investicii/investiczii-v-kriptovalyutu/ (дата обращения: 10.01.2025).
7. Не только криптовалюта: блокчейн в различных отраслях экономики. URL: https://www.forbes.ru/brandvoice/sap/357919-ne-tolko-kriptovalyuta-blokcheyn-v-razlichnyh-otraslyah-ekonomiki_(дата обращения: 10.01.2025).
8. Блокчейн-технологии в госуправлении. Мировой опыт. URL: https://www.forbes.ru/tehnologii/343203-blokcheyn-tehnologii-v-gosupravlenii-mirovoy-opyt
9. Магомедов Р.М. Влияние западных санкций на газовую отрасль России // Экономика строительства. – 2024. – № 9. – С. 121-125.
10. Магомедов Р.М. Рынок недвижимости России в условиях нестабильности ключевой ставки 2022-2024 годов //Экономика строительства. – 2024. – № 10. – С. 205-208.
11. Магомедов Р.М. Развитие возможностей нейросетей в экономике и бизнесе // Инновации и инвестиции. – 2024. – № 8. – С. 503-506.
12. Магомедов Р.М. Влияние климатических изменений на глобальную экономику // Инновации и инвестиции. – 2024. – № 8. – С. 77-79.

The Impact of Cryptocurrency and Blockchain on the Modern Economy

Savina S.V.
Financial University under the Government of the Russian Federation

This article analyzes the impact of cryptocurrency and blockchain on the modern economy. The basics of cryptocurrency and blockchain technology are considered. The difference between cryptocurrency and traditional monetary units is shown. Changes in financial systems and traditional banks as a result of the introduction of cryptocurrency and blockchain, as well as the impact on international transfers and payments are considered. The impact of blockchain on various sectors of the economy is considered.

Keywords: Digital economy, cryptocurrency, money, blockchain, bank, financial services, digital currency.

References

1. Blockchain in logistics: how does the technology help the supply chain? URL: https://clck.ru/3EMJ6x (date of access: 10.01.2025).
2. Application of blockchain in public administration: prospects for legal regulation // Issues of public and municipal administration. – 2020. – No. 3. - P. 96-113.
3. The impact of cryptocurrencies on international payments and transfers: How the use of cryptocurrencies can improve the efficiency and cost of global payment transactions. URL: https://www.sostav.ru/blogs/268274/38708 (date of access: 10.01.2025).
4. What types of cryptocurrencies are there? URL: https://kvapay.com/ru/blog/post/kakie-byvaiut-vidy-kriptovaliut (date of access: 10.01.2025).
5. Miners in China continue to mine bitcoins illegally URL: https://www.rbc.ru/crypto/news/61c06ae29a79477c42a5196b (accessed on 10.01.2025).
6. Investments in cryptocurrency: rules, risks, tools. URL: https://emcd.io/ru/articles/investicii/investiczii-v-kriptovalyutu/ (accessed on 10.01.2025).
7. Not only cryptocurrency: blockchain in various sectors of the economy. URL: https://www.forbes.ru/brandvoice/sap/357919-ne-tolko-kriptovalyuta-blokcheyn-v-razlichnyh-otraslyah-ekonomiki (accessed on 10.01.2025).
8. Blockchain technologies in public administration. World experience. URL: https://www.forbes.ru/tehnologii/343203-blokcheyn-tehnologii-v-gosupravlenii-mirovoy-opyt
9. Magomedov RM The impact of Western sanctions on the Russian gas industry // Construction Economics. - 2024. - No. 9. - P. 121-125.
10. Magomedov RM The Russian real estate market in the context of instability of the key rate in 2022-2024 // Construction Economics. - 2024. - No. 10. - P. 205-208.
11. Magomedov RM Development of neural networks in economics and business // Innovations and investments. – 2024. – No. 8. – P. 503-506.
12. Magomedov R.M. The Impact of Climate Change on the Global Economy // Innovations and Investments. – 2024. – No. 8. – P. 77-79.

Вопросы пожарной безопасности высотных зданий

Седов Дмитрий Сергеевич
аспирант кафедры «Комплексная безопасность в строительстве», Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, sedovds@mgsu.ru

В статье рассматриваются существенные вопросы, касающиеся пожарной безопасности многофункциональных высотных комплексов, относящихся к классу КС3 в соответствии с п.10.5 ГОСТ 27751-2014. Исследована и проанализирована мировая статистика пожаров в аналогичных зданиях, выявлены возможные причины распространения огня в высотных зданиях, предложено направление для дальнейшего более детального изучения в части конструктивных решений и технологий, направленных на снижение рисков распространения пожара.

Ключевые слова: высотные здания, многофункциональные комплексы, пожар, огнестойкость, сталежелезобетон

Введение

Неуклонный рост населения в мире ведет к урбанизации городов и уплотнению застройки, а увеличение стоимости земли и материалов диктуют необходимость строительства высотных многофункциональных зданий. В соответствии с п.10.5 ГОСТ 27751-2014 к высотным сооружениям относятся здания, высота которых превышает 75 м. Такие здания и сооружения являются зданиями с повышенным уровнем ответственности и относятся к классу КС3 – уникальным.

Строительство уникальных зданий выявляет новые проблемы, касающиеся технологий их возведения, применяемых материалов, а также вопросы, связанные с их пожарной безопасностью.

Главным фактором высотных зданий является большое количество этажей и ярусов, их общая площадь и, собственно, высота самого строения. С учетом специфики высотного здания – незначительного пятна застройки относительно высоты, наиболее распространенным конструктивным решением при проектировании являются ствольная схема, способная обеспечить достаточную безопасность людей и удовлетворяет требуемым объемно-пространственным, архитектурно-планировочным и инженерно-техническим решениям.

В рамках уплотнения населения и увеличения ритма жизни, современные высотные здания создаются как многофункциональные комплексы. Многофункциональные комплексы, зачастую, являются городом в городе и включают в себя ярусы, блоки, секции и пр. с различным назначением, такими как жилое, торгово-развлекательное, офисно-деловое, образовательное и, даже, медицинское, что позволяет человеку решить все свои потребности в одном месте. Многофункциональность приводит к необходимости применения сложных конструктивных схем зданий, перенасыщенности большим количеством инженерных систем, сетей и коммуникаций.

Целью настоящего исследования является выявление возможных методов и технологий, направленных на снижение распространения огня в высотных зданиях, сформулированные по итогам анализа мировой статистики пожаров высотных комплексах и изучения их конструктивных схем.

Материалы исследования и их анализ

Как говорится «чем сложнее механизм, тем больше шансов, что он сломается». Многофункциональные высотные комплексы, имеющие большое количество сетей и коммуникаций, не являются исключением, а самой существенной «поломкой» (вопрос механической безопасности не рассматривается) является сбои в работе электрических и слаботочных сетей, которые зачастую приводят к пожарам. Значительной причиной человеческих жертв при пожарах в высотных многофункциональных комплексах является блокирование путей эвакуации продуктами горения и огнем и, в отличии от обычных зданий, дополнительно возрастает сложность борьбы с пожарами, а скорость их распространения возрастает за счет конструктивных решений и высотности. Фотофиксация типовых пожаров высотных зданиях представлена на рисунке 1, 2.

Поскольку основной конструктивной схемой высотных зданий является ствольная система, все внутреннее пространство основывается на ней. Все сети, коммуникации системы прокладываются в шахтах и вертикальных каналах, что, за счет большой высоты здания и разности давления приводит к возникновению эффекта «трубы», т.е. возникновению тяги (рисунок 3). То есть на нижних уровнях формируется существенная разность давления между улицей и внутренними вертикальными шахтами, при этом в верхней части здания формируется обратный эффект: разность давления между вертикальными шахтами и улицей, что и создает эффект «трубы».

Избыточная скорость движения воздушных масс в стволе здания затрудняют открывание дверей, вызывают акустические шумы и многие другие технические сложности, которые должны компенсиро-

ваться на этапе разработки проектных решений. Большой направленный воздухообмен и избыточная тяга также приводят к другой, очень важной проблеме. За счет возникновения тяги, скорость распространения пожара в высотных комплексах происходит со скоростью до 10 метров в секунду. Для высотных зданий характерны быстрое развитие пожара по вертикали и большая сложность обеспечения эвакуации и спасательных работ. Высокая скорость распространения продуктов сгорания приводит к заполнению путей эвакуации, а задымление может привести к гибели людей, находящихся в здании, что подтверждается неутешительной мировой статистикой, часть которой за XXI век представлена в таблице 1.



Рисунок 1, 2. Фотофиксация типового пожара в высотном здании.

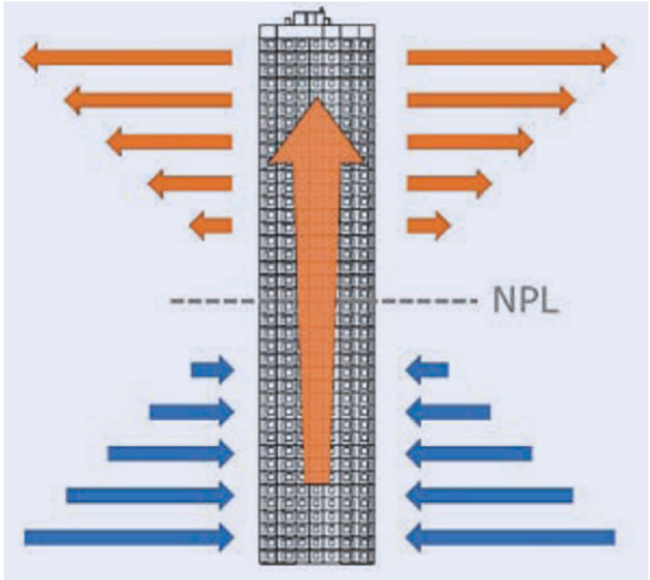


Рисунок 3. Движение воздушных масс в высотном здании

Таблица 1
Выборочная статистика пожаров в высотных зданиях

№	Страна, город	Объект	Год	Событие	Пострадало
1	Гонконг	Immigration Tower	2000	Пожар на 13-м этаже	Пострадало-47
2	США, Нью-Йорк	Всемирный торговый центр	2001	Пожар после теракта	Погибло-2996 Пропало-24
3	Гонконг	Жилой дом	2002	Пожар на 24-м этаже	Погибло-2 Пострадало-18
4	ЮАР, Йоханнесбург	Ранд Инн Интернешнл	2003	Пожар на 1-м этаже	Погибло-6 Пострадало-67
5	Венесуэлла, Каракас	Жилой дом	2004	Пожар на 20-ти этажах	Пострадало-12
6	США, Чикаго	Жилой дом	2004	Пожар на 29-м этаже	Пострадало-34
7	Бразилия, Сан-Паулу	Жилой дом	2005	Взрыв генератора	Пострадало-90 Погиб-1
8	Испания, Мадрид	Виндзорская башня	2005	Пожар на 21-м этаже	Жертв нет
9	Казахстан, Астана	Транспорт тауэр	2006	Пожар на верхних 9ти этажах	Пострадало-8
10	США, Нью-Йорк	Небоскреб, Манхеттене	2008	Возгорание на 34-м этаже	Пострадало-33
11	КНР, Цзинань	Жилой дом	2010	Пожар на строительных лесах	Погибло-12 Пострадало-100
12	Россия, Москва	Триумф-Палас	2013	Пожар на 15-м этаже	Погиб-1
13	Россия, Грозный	Грозный-Сити	2013	Пожар на 2-40 этаж	Жертв нет, дом не сдан
14	Бразилия, Сан-Паулу	Жилой дом	2018	Взрыв газа	Пострадало-н/д Пропало-45
15	Бангладеш, Дакка	Офисное здание, FR Tower	2018	Пожар на 22 этаже	Погибло-25 Пострадало-73
16	США, Нью-Йорк	Центр справедливости	2019	Крушение вертолета	Погиб -1
17	ОАЭ, Абу-Даби	Аббко Тауэр	2020	Пожар на 20-м этаже, пламя охватило все здание	Погиб-1 Пострадало 25
18	Гонконг	Всемирный торговый центр	2021	Пожар на 20-м этаже	Пострадало-13
19	США, Бронкс	Жилой дом	2022	Пожар из-за электроприбора	Погибло-17 Пострадало – н/д
20	Пакистан, Исламабад	Торговый центр	2022	Пожар на 3-м этаже в зоне ресторана и распространился до 24-го	Пострадало – 60
21	Гонконг	Кимптон	2023	Пожар на этапе строительства	Пострадало – н/д

В списке трагедий в высотных зданиях, мировая статистика которых выборочно отражена в таблице 1, отчетливо прослеживаются различные причины пожаров, вызванные различными факторами, начиная от дугового пробоя электроприборов и заканчивая авиакатастрофой. При этом, кроме физического повреждения здания и последующих экономических последствий, самым главным последствием происходящих пожаров являются человеческие жертвы. Согласно материалов расследований, проведенных по итогам тушения возгораний, выделяется две основные причины возникновения пожаров: человеческий фактор, как в высотке Аббко Тауэр, где возгорание произошло в следствии неосторожного обращения с огнем при курении кальяна, либо короткое замыкание в электропроводке. Статистика расследования причин пожаров показывает, что большинство трагедий происходит из-за возгорания сетей и кабельных линий вызванных дуговым пробоем, называемым в просторечье «коротким замыканием». Такие возгорания, зачастую связанны с перегрузкой электрических сетей, повреждением изоляции и пр. При этом, дальнейшее распространение пламени и продуктов горения в высотных зданиях уже можно связать в первую очередь со спецификой конструктивной схемы здания и возникающим эффектом тяги, характерным для данного типа сооружений. Получаемый эффект тяги можно компенсировать на этапе проектирования здания, применяя ту же самую стволовую схему здания, но с вертикальным зонированием лифтовых и коммуникационных шахт (рисунок 4).

Однако, действующая в настоящий момент на территории Российской Федерации нормативно-техническая документация в части проектирования высотных зданий, не имеет жестких требований к изначальному выбору конструктивных схем здания, ограничиваясь лишь требованиями по обеспечению механической безопасности. Все дальнейшие планировочные решения, сети, системы, в том числе касающиеся вопросов пожарной безопасности, привязываются уже к выбранной схеме объекта. Аналогичная ситуация складывается и с инженерными сетями высотных зданий, которые проектируются согласно требованиям. В итоге получается диссонанс, заключающийся в том, что действующая в РФ нормативно-техническая документация с одной стороны совершенна, с другой стороны документы зачастую не увязаны между собой. В действующих нормативных документах пожарная опасность помещений оценивается по количеству пожарной

нагрузки. С одной стороны пределы огнестойкости конструкций здания жестко нормированы, но бывает, что на этапе проектирования их назначают исходя из температурной зависимости для динамики развития пожара. Фактические характеристики пожаров могут отличаться от «предполагаемой» и назначенной оценочной огнестойкости, а методов оценки пожарозащищенности кабельных и электрических линий при высотном строительстве нет. Несовершенство нормативной базы и требований к материалам, которые должны быть максимально адаптированы под специфику высотных объектов, также может оказывать влияние на существенные последствия пожаров. Согласно требованиям нормативной документации, для нераспространения пожаров в высотных комплексах на всех объектах предусматриваются пожарные зоны, тамбур-шлюзы, а для защиты людей проектируются пожаробезопасные зоны с достаточной огнестойкостью конструкций.

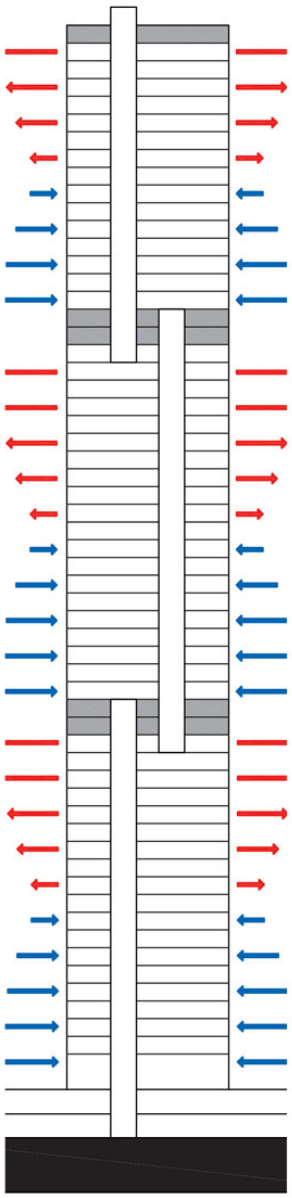


Рисунок 5. Вертикальное зонирование лифтовых и коммуникационных шахт

При проектировании высотных зданий должна учитываться, но не учитывается специфика распространения пожара и продуктов горения в конкретных типах зданий и с конкретным видом конструктивной схемы на другие зоны по системе вентиляции, отверстия в перекрытиях, стенах и перегородках через которые проходят все сети и коммуникации. На этапе проектирования многофункциональных высотных зданий рассчитывается пожарная безопасность кабельных линий, но не учитывается перенасыщенность ими здания.

Анализируя причины возгораний в строящихся и уже построенных высотных зданиях, допускается выделить несколько основных важных причин:

- халатность и человеческий фактор;
- воспламенение кабельных линий и сетей.

Учитывая принцип локализации пожара, предполагающий, выгорание всего горючего в зоне пожара до затухания, при этом не перехода пожара на другие зоны и участки.

Возгорание кабельных линий, как показывает статистика, является одной из основных причин пожаров в высотных зданиях после халатности и человеческого фактора. Возгорания сетей и кабельных линий вызывается дуговым пробоем, связанным с перегрузкой самой линии, а также из-за их большого скопления в одном месте – пучке, что, при значительной нагрузке приводит к возникновению избыточного количества электромагнитных полей, влекущий дополнительный нагрев кабеля. В связи с этим, на этапе проектирования необходимо рассматривать и учитывать возможность разделения больших пучков электрических кабелей на более мелкие группы, что никак не регламентировано нормативной документацией. В случае невозможности разделения кабельных линий на более мелкие «пучки», но руководствуясь статистическими данными о причинах возгораний в высотных комплексах, на этапе проектирования необходимо учитывать и рассматривать возможность их выноса в отдельные пожарозащищенные, максимально изолированные пространства, в которых, в случае самовозгорания кабеля, пламя не сможет распространиться на другие участки, т.е. их локализацию в кабельные каналы и отдельные шахты.

За исключением нескольких СП, в Российском законодательстве отсутствует достаточное количество требований к сталежелезобетону, в этих действующих СП также четко не регламентированы условия его применения. При этом сталежелезобетон довольно перспективный вид конструкций, широко применяемый в других странах мира. С учетом возможной высокой огнестойкости и большой несущей способности, применение подобных конструкций может оказать значительное влияние на пожарозащищенность в том числе кабельных шахт и каналов. Поскольку данное предположение в полном объеме не изучено и не проведено необходимое количество испытаний, проектирование подобных конструкций в России до сих пор, как отражено выше, в достаточном объеме не регламентировано, а минимально необходимые требования к зданиям и сооружениям в части их механической и пожарной безопасности регламентируются исключительно.

Рассматривая последствия пожаров в целом, допускается выделить несколько значимых причин, связанных с их масштабами:

- наличие в помещениях легковоспламеняющегося оборудования и элементов интерьера, отделочные конструкции;
- незащищенные проемы и отверстия в перекрытиях и вертикальных конструкциях, необходимые для прокладки коммуникаций (системы вентиляции, отопления пожаротушения, кабели и сети);
- скорость распространения пламени и продуктов горения в высотных зданиях;
- проектные решения, не учитывающие, в том числе, избыточное количество огнестойких конструкций, достаточное количество лестничных маршей, незадымляемых лестниц, тамбур-шлюзов, отсеков, пожарозащищенных блок-секций и противопожарных преград;
- отсутствие нормативной возможности проектирования более современных и эффективных конструкций зданий.

Выводы

Пожары происходящие в высотных комплексах и зданиях в большинстве случаев происходят из-за воспламенений кабельных линий в следствие дугового пробоя, а дальнейшее распространение огня по зданию происходит через проемы и отверстия по существующим незащищенным шахтам с большой скоростью из-за большой тяги.

С целью снижения скорости распространения горения по высотным зданиям и уменьшения тяги, на этапе проектирования целесообразно предусматривать вертикальное зонирование лифтовых и коммуникационных шахт, а также устройство силовых кабельных линий здания в изолированных (пожарозащищенных) кабельных шахтах с повышенной огнестойкостью. В развитие темы изолированных кабель-каналов и шахт необходимо провести ряд соответствующих испытаний,

в частности на огнестойкость сталежелезобетоных конструкций и доработать действующую нормативно-техническую базу Российской Федерации. После необходимых испытаний сталежелезобетонных конструкций, будет предложена к рассмотрению возможность их применения, для устройства огнестойких шахт для прокладки сетей и коммуникаций в высотных зданиях.

Литература

1. В.А. Гаина. К вопросу о пожарной опасности высотных многофункциональных зданий // Материалы научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня образования Академии ГПС МЧС России, 19 октября 2023 года, часть 2, секция 2. стр. 26 — 31.

2. Т. Полякова, М. Григорян. Fire safety issues in the design and construction

of high-rise buildings // MATEC Web of Conferences 196, 02014 (2018). XXVII R-S-P Seminar 2018, Theoretical Foundation of Civil Engineering.

3. Бакриев М.Ю. Инновации в области тушения пожаров в высотных зданиях и зданиях повышенной этажности // Международный научный журнал «ВЕСТНИК НАУКИ» № 5 (50) Т.3, май, 2022 г., стр. 166-173.

4. О.С. Анненкова, Е.С. Ромашкина. Повышение эффективности строительства высотных монолитных железобетонных зданий с внедрением инновационных технологий. // Ползуновский альманах, выпуск 1, 2022 г, стр. 28-31.

5. Пожары и пожарная безопасность ы 2023 г. Статистика пожаров и их последствий. Информационно-аналитический сборник. ФГБУ ВНИИПО МЧС России, Балашиха, 2024 г.

6. Н.А. Ильин. Определение огнестойкости строительных конструкций зданий и сооружений // Научный журнал «Современные наукоемкие технологии» № 1, 2009 г., стр. 14-16.

7. Полищук Е.Ю., Шоя В.С., Молчанов М.И. Пожарная безопасность строительных конструкций. Оценка регулирующего воздействия нормативных требований // Актуальные проблемы пожарной безопасности. Материалы XXXII Международной научно-практической конференции. Москва, 2020 г., стр. 17-24.

8. PD 7974-7:2019; Application of Fire Safety Engineering Principles to the Design of Buildings // Probabilistic risk Assessment. BSI: London, UK, 2019.

9. Law, A.; Bisby, L. The rise and rise of fire resistance // Fire Safety Journal, Vol.116, 2020, 103188.

10. Владимирова А.С. Анализ факторов, способствующих возникновению пожаров в зданиях // Природные и техногенные риски. Том 2023 №1, 2024, стр. 34-41.

11. А.А. Магай. Архитектурно-композиционные особенности высотных зданий // Академический вестник Уралниипроект РААСН, выпуск 4, 2015 г., стр. 25-30.

12. Н.А.Вернин, А.А. Грузков, В.Д. Матвиенко, П.Е. Солянник. Особенности проектирования высотных зданий // Инновации и инвестиции, № 11, 2020 г., стр. 205-208.

13. М.В. Козлов, Е.Л. Безбородов. Конструктивные схемы высотных зданий // Вестник МГСУ, 1/2011, 2011 г., стр. 152-160.

14. Динь Конг Хынг, О.О. Ворогушин, А.Я. Корольченко. Динамика развития пожаров в высотных зданиях // Пожаровзрывобезопасность, №12, 2012 г. стр. 60-66.

Fire safety issues in high-rise buildings

Sedov D.S.

National Research Moscow State University of Civil Engineering

In this article examines significant issues related to fire safety of multifunctional high-rise complexes, which classifications is KS3 in accordance with 10.5 of GOST 27751-2014. The world statistics of fires in high-rise buildings was studied and analyzed. The conclusion of analyzing is decision of more detailed study in further some term of design solutions and technologies aimed at reducing the risk of fire spread.

Keywords: high-rise buildings, multifunctional complexes, fire, fire resistance, steel-reinforced concrete

References

1. V.A. Gaina. On the issue of fire hazard of high-rise multifunctional buildings // Proceedings of the scientific and practical conference with international participation dedicated to the 90th anniversary of the foundation of the Academy of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia, October 19, 2023, part 2, section 2. pp. 26 - 31.
2. T. Polyakova, M. Grigoryan. Fire safety issues in the design and construction

of high-rise buildings // MATEC Web of Conferences 196, 02014 (2018). XXVII R-S-P Seminar 2018, Theoretical Foundation of Civil Engineering.

3. Bakriev M.Yu. Innovations in the field of fire extinguishing in high-rise and high-rise buildings // International scientific journal "BULLETIN OF SCIENCE" No. 5 (50) Vol. 3, May, 2022, pp. 166-173.
4. O.S. Annenkova, E.S. Romashkina. Improving the efficiency of construction of high-rise monolithic reinforced concrete buildings with the introduction of innovative technologies. // Polzunovsky almanac, issue 1, 2022, pp. 28-31.
5. Fires and fire safety in 2023. Statistics of fires and their consequences. Information and analytical collection. FGBU VNIIPO EMERCOM of Russia, Balashikha, 2024.
6. N.A. Ilyin. Determination of fire resistance of building structures of buildings and structures // Scientific journal "Modern science-intensive technologies" No. 1, 2009, pp. 14-16.
7. Polischuk E.Yu., Shoya V.S., Molchanov M.I. Fire safety of building structures. Assessment of the regulatory impact of regulatory requirements // Actual problems of fire safety. Proceedings of the XXXII International scientific and practical conference. Moscow, 2020, pp. 17-24.
8. PD 7974-7:2019; Application of Fire Safety Engineering Principles to the Design of Buildings // Probabilistic risk Assessment. BSI: London, UK, 2019.
9. Law, A.; Bisby, L. The rise and rise of fire resistance // Fire Safety Journal, Vol.116, 2020, 103188.
10. Vladimirova A.S. Analysis of factors contributing to the occurrence of fires in buildings // Natural and man-made risks. Vol. 2023 No. 1, 2024, pp. 34-41.
11. A. A. Magai. Architectural and compositional features of high-rise buildings // Academic Bulletin of Uralniiproekt RAASN, issue 4, 2015, pp. 25-30.
12. N. A. Vernin, A. A. Gruzkov, V. D. Matvienko, P. E. Solyannik. Features of the design of high-rise buildings // Innovations and Investments, No. 11, 2020, pp. 205-208.
13. M. V. Kozlov, E. L. Bezborodov. Structural schemes of high-rise buildings // Bulletin of MGSU, 1/2011, 2011, pp. 152-160.
14. Dinh Kong Hung, O.O. Vorogushin, A.Ya. Korolchenko. Dynamics of fire development in high-rise buildings // Fire and explosion safety, No. 12, 2012, pp. 60-66.

Криптовалюты как часть финансовой системы: принятие XRP всеми японскими банками к 2025 году

Спесивцева Виктория Игоревна
студент Финансового Университета при Правительстве РФ, vica197373@mail.ru;

Винокуров Александр Алексеевич
студент Финансового Университета при Правительстве РФ, aalexvinokurov@gmail.com

Смирнов Валерий Валерьевич
доцент Департамента мировых финансов Финансового университета при Правительстве РФ, vsmirnov@fa.ru;

Цель статьи – проанализировать перспективы внедрения криптовалюты XRP в японскую банковскую систему, акцентируя внимание на её преимуществах и вызовах, связанных с трансграничными платежами. Исследование основано на анализе текущего состояния рынка криптовалют, существующих регуляторных норм и примерах взаимодействия Ripple с японскими банками. Авторы рассматривают исторические аспекты развития блокчейна, выделяя основные этапы эволюции криптовалют, и объясняют, как технологические особенности XRP позволяют решать проблемы, связанные с традиционными системами, такими как SWIFT. Результаты показывают, что использование XRP может значительно ускорить и удешевить международные транзакции, улучшить управление ликвидностью и повысить конкурентоспособность японских банков. Также подчеркивается важная роль Японии как одной из первых стран с регулируемой средой для криптовалют, что делает её подход значимым для других государств, стремящихся к финансовой инновации. В выводах отмечено, что несмотря на преимущества XRP, его внедрение в финансовую систему сталкивается с рядом вызовов: регуляторная неопределенность, волатильность и технологические проблемы, а также конкуренция с другими криптовалютами. Успешное внедрение XRP будет зависеть от способности Ripple и финансовых учреждений преодолевать эти препятствия и адаптироваться к изменяющейся финансовой среде.

Ключевые слова: криптовалюта, XRP, банковская система, трансграничные платежи, Япония, блокчейн.

Введение

Цифровизация охватила практически все аспекты современной жизни, включая сферу финансов. По мере развития технологий появилась необходимость создания более быстрых, безопасных и дешевых методов проведения платежей, как внутри стран, так и за их пределами. Финансовая индустрия пережила значительные изменения, когда появились такие платформы, как PayPal и Qiwi, которые предлагали альтернативные способы цифровых платежей. Тем не менее, эти платформы сталкивались с проблемами, связанными с высокими комиссиями, длительным временем обработки транзакций и вопросами безопасности. Эти проблемы способствовали разработке новой технологии — блокчейна.

Технология блокчейн впервые была применена в 2009 году при создании Bitcoin — первой децентрализованной криптовалюты. С тех пор рынок криптовалют претерпел множество изменений и эволюционировал от эксперимента до мощного финансового инструмента. Сегодня миллионы людей по всему миру используют криптовалюты не только как средство сбережения, но и для проведения международных транзакций, инвестиций и даже создания децентрализованных финансовых приложений (DeFi).

История появления криптовалют

Первая криптовалюта, Bitcoin, была создана анонимным лицом или группой лиц, известной под псевдонимом Сатоши Накамото. Идея заключалась в том, чтобы создать децентрализованную систему денег, которая бы функционировала независимо от государственных органов или центральных банков. Основным элементом Bitcoin стал блокчейн — технология распределенного реестра, обеспечивающая безопасность и прозрачность всех транзакций.

Первоначально криптовалюты воспринимались как нишевые и рискованные активы. Однако со временем их популярность возросла, а инновационные возможности блокчейна привлекли внимание крупных финансовых институтов. Другие криптовалюты, такие как Ethereum и XRP, начали внедрять дополнительные функции. Например, Ethereum стал основой для децентрализованных приложений и смарт-контрактов, что дало толчок развитию децентрализованных финансов (DeFi). XRP, в свою очередь, фокусируется на решении проблем трансграничных платежей, предлагая быстрые и дешевые переводы.

Роль криптовалют в современной финансовой системе

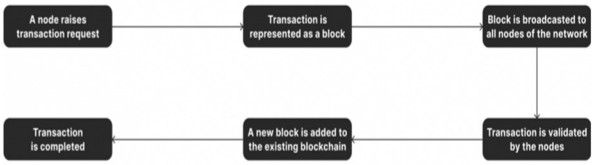
Роль криптовалют в глобальной финансовой системе кардинально изменилась за последние несколько лет. Если изначально они воспринимались как спекулятивные активы, то теперь становятся неотъемлемой частью мировой экономики, особенно в сфере международных переводов и децентрализованных финансовых услуг.

В последние годы особую роль в современных финансовых системах играют Ripple и XRP. Эти активы специально разработаны для обеспечения быстрых и дешевых международных переводов, что особенно важно для трансграничной торговли и денежных переводов в страны с развивающейся экономикой.

XRP был разработан компанией Ripple с целью устранения проблем, связанных с медленными и дорогими международными переводами, характерными для традиционных банковских систем, таких как SWIFT. RippleNet — это сеть, которая позволяет банкам и финансовым учреждениям использовать XRP для ликвидности в реальном времени (On-Demand Liquidity, ODL), что избавляет от необходимости держать средства в валюте на счетах-ностро в различных странах.

XRP обеспечивает мгновенное завершение транзакций с минимальными издержками, что делает его привлекательным для банков и платежных систем по всему миру. RippleNet, по данным на 2024 год,

насчитывает более 300 финансовых учреждений-партнеров, среди которых такие крупные банки, как Santander, American Express и японские банки.



Фокус на XRP: лидер трансграничных платежей

Регулирование криптовалют в Японии

Япония — одна из первых стран, которая приняла законодательство о криптовалютах. В 2017 году был принят закон о платежных услугах, который официально признал криптовалюты как законное средство платежа. Это законодательство также установило правила для криптовалютных бирж и операций с цифровыми активами, что сделало Японию привлекательным рынком для компаний, работающих с криптовалютами.

Регуляторная среда в Японии играет ключевую роль в продвижении технологий Ripple и XRP. Агентство финансовых услуг Японии (FSA) активно работает над тем, чтобы создать безопасные и прозрачные условия для операций с криптовалютами [2]. Это стимулирует рост инноваций и открывает возможности для финансовых учреждений.

Правила и регулирование, которые были внедрены FSA, способствовали тому, что многие финансовые институты в Японии начали внедрять блокчейн-технологии и криптовалюты в свои системы. Это создает конкурентное преимущество для японских банков на международной арене, позволяя им привлекать иностранных клиентов и улучшать свои услуги.

Партнерства между Ripple и японскими банками

Япония стала одной из первых стран, где Ripple и XRP нашли широкое применение благодаря благоприятной регуляторной среде и стратегическим партнерствам. Одним из самых значительных партнеров Ripple в Японии является SBI Holdings. В 2016 году они основали совместное предприятие под названием SBI Ripple Asia, которое активно продвигает использование блокчейн-технологий для трансграничных платежей [3].

Кроме того, такие крупные японские банки, как MUFG, Sumitomo Mitsui Financial Group и Resona Bank, также присоединились к RippleNet для тестирования и внедрения решений на основе блокчейна. В рамках этого сотрудничества они работают над созданием более эффективной и дешевой системы международных переводов.

Преимущества использования XRP для японских банков

Принятие XRP японскими банками предоставляет ряд ощутимых преимуществ, особенно в сфере трансграничных платежей. Среди них:

Быстрота транзакций: В отличие от традиционных банковских переводов, которые могут занимать несколько дней, RippleNet и XRP позволяют завершать переводы за считанные секунды.

Снижение транзакционных издержек: Децентрализованная платежная платформа Ripple нацелена на обеспечение более быстрых и дешевых трансграничных транзакций по сравнению с традиционными методами и другими блокчейн-сетями, что позволит уменьшить издержки японских банков при проведении трансграничных переводов [4].

Прозрачность и эффективность: Блокчейн обеспечивает прозрачность операций и позволяет отслеживать статус перевода в реальном времени, что снижает количество ошибок и повышает доверие со стороны клиентов.

Улучшение управления ликвидностью: С помощью службы ликвидности по запросу (ODL) XRP японские банки могут избегать необходимости хранить большие суммы иностранных валют в различных странах, что уменьшает операционные затраты и оптимизирует управление капиталом.

Влияние XRP на глобальную финансовую систему

По мере того как все больше стран присматриваются к технологиям блокчейна и криптовалютам, можно ожидать, что к 2025 году не только Япония, но и другие государства начнут использовать XRP и аналогичные криптовалюты в своих финансовых системах. Особенно это будет важно для стран, экономика которых зависит от денежных переводов, таких как страны Юго-Восточной Азии и Латинской Америки [1].

Криптовалюты могут стать основой для создания новых финансовых инструментов и услуг, позволяющих улучшить финансовую инклюзию и снизить стоимость международных транзакций. В условиях глобализации и увеличения взаимосвязи между странами необходимость в таких решениях становится все более актуальной.

Проблемы и вызовы, с которыми сталкивается XRP

Несмотря на значительные преимущества и потенциал, XRP сталкивается с рядом проблем и вызовов, которые могут помешать его широкому внедрению в финансовую систему.

1. Регуляторные проблемы

Одной из основных проблем является неопределенность в сфере регулирования. В 2020 году Комиссия по ценным бумагам и биржам США (SEC) подала иск против Ripple Labs, утверждая, что XRP является ценной бумагой и был продан без надлежащей регистрации. Это дело вызвало волну беспокойства среди инвесторов и банков, рассматривающих возможность интеграции XRP в свои операции. Если XRP будет признан ценной бумагой, это может создать значительные барьеры для его использования и торговых операций.

2. Волатильность

Как и большинство криптовалют, XRP подвержен волатильности, что может негативно сказаться на его восприятии как средства обмена. Резкие колебания цен делают XRP менее предсказуемым для банков и клиентов, которые предпочитают стабильные активы для международных переводов.

3. Технологические вызовы

Технологическая инфраструктура, необходимая для обеспечения масштабируемости и эффективности XRP, также представляет собой вызов. Несмотря на то, что RippleNet и XRP могут обрабатывать транзакции быстрее, чем традиционные системы, необходимо обеспечить устойчивую работу сети при увеличении объема операций.

4. Конкуренция с другими криптовалютами

XRP сталкивается с конкуренцией со стороны других криптовалют и платежных систем. Существуют другие проекты, такие как Stellar (XLM) и другие альтернативные криптовалюты, которые также предлагают решения для трансграничных платежей и обладают своими собственными преимуществами.

5. Общественное восприятие и доверие

Общественное восприятие криптовалют, в частности XRP, также является важным фактором. Многочисленные случаи мошенничества и неэффективности в области криптовалют могут снижать доверие к XRP среди потенциальных пользователей и инвесторов.

Заключение

Принятие XRP японскими банками к 2025 году может стать важным шагом в развитии глобальной финансовой системы. Быстрые и дешевые международные платежи, которые предлагает Ripple, обеспечивают конкурентное преимущество для банков на мировом рынке. Однако, несмотря на множество преимуществ, XRP также сталкивается с рядом серьезных вызовов, которые могут повлиять на его внедрение и восприятие.

Регуляторные проблемы, в частности неопределенность вокруг правового статуса XRP, создают риски для финансовых учреждений, стремящихся использовать эту криптовалюту в своих операциях. Кроме того, волатильность криптовалюты может ограничить её использование как средства обмена, особенно в международных переводах, где предсказуемость стоимости является ключевым фактором.

Технологические вызовы, связанные с масштабируемостью и стабильностью сети, а также конкуренция со стороны других криптовалют, таких как Stellar и другие альтернативные проекты, могут также препятствовать развитию XRP. Наконец, общественное восприятие и доверие к криптовалютам остаются важными факторами, и для их улучшения необходимо проводить образовательные кампании среди клиентов и финансовых учреждений.

Таким образом, будущее XRP будет зависеть от способности Ripple эффективно решать эти проблемы и адаптироваться к быстро меняющейся финансовой среде. Полное внедрение XRP не только преобразует трансакционные процессы внутри Японии, но и создаст прецедент для других стран в их стремлении интегрировать криптовалюты в свои финансовые системы.

Литература

1. Финансмагнитс. Глобальный крипто-ландшафт: восход Японии и необычный путь Аргентины. [Онлайн ресурс]. Доступно по ссылке: https://www.financemagnates.com/cryptocurrency/the-global-crypto-landscape-japans-ascent-and-argentinas-unconventional-path/ (дата обращения: 02.12.2024).

2. Bitget. Криптовалютный рынок и его развитие в Японии. [Новости]. Доступно по ссылке: https://www.bitget.com/news/detail/12560604243338 (дата обращения: 02.12.2024).

3. The Fintech Times. Финансовый ландшафт Японии. [Онлайн ресурс]. Доступно по ссылке: https://thefintechtimes.com/fintech-landscape-of-japan/ (дата обращения: 13.12.2024).

4. Techreport. Банки Японии примут XRP к 2025 году, заявляет CEO SBI. [Крипто-новости]. Доступно по ссылке: https://techreport.com/crypto-news/banks-in-japan-to-adopt-xrp-by-2025-sbi-ceo-says/ (дата обращения: 12.12.2024).

Cryptocurrencies as part of the financial system: XRP adoption by all japanese banks by 2025

Spesivtseva V.I., Vinokurov A.A., Smirnov V.V.
Financial University under the Government of the Russian Federation

The article aims to analyze the prospects of implementing the cryptocurrency XRP in the Japanese banking system, with a focus on its advantages and challenges in cross-border payments. The research is based on an analysis of the current cryptocurrency market, existing regulatory frameworks, and examples of Ripple's collaboration with Japanese banks. The authors examine the historical aspects of blockchain development, highlighting the main stages in the evolution of cryptocurrencies, and explain how XRP's technological features address issues associated with traditional systems like SWIFT. The results show that XRP can significantly accelerate and reduce the cost of international transactions, improve liquidity management, and increase the competitiveness of Japanese banks. Additionally, Japan's role as one of the first countries with a regulated cryptocurrency environment is highlighted, making its approach relevant for other nations aiming for financial innovation. The conclusion notes that despite XRP's advantages, its integration into the financial system faces several challenges: regulatory uncertainty, volatility, technological issues, and competition from other cryptocurrencies. Successful implementation of XRP will depend on Ripple's and financial institutions' ability to overcome these obstacles and adapt to the evolving financial environment.

Keywords: cryptocurrency, XRP, banking system, cross-border payments, Japan, blockchain.

References

1. Finance Magnates. (n.d.). The global crypto landscape: The rise of Japan and the unusual path of Argentina [Online resource]. Retrieved December 2 2024, from https://www.financemagnates.com/cryptocurrency/the-global-crypto-landscape-japans-ascent-and-argentinas-unconventional-path/
2. Bitget. (n.d.). The cryptocurrency market and its development in Japan [News]. Retrieved December 2, 2024, from https://www.bitget.com/news/detail/12560604243338
3. The Fintech Times. (n.d.). The financial landscape of Japan [Online resource]. Retrieved December 13, 2024, from https://thefintechtimes.com/fintech-landscape-of-japan/
4. Techreport. (n.d.). Japanese banks will accept XRP by 2025, says SBI CEO [Crypto news]. Retrieved December 12, 2024, from https://techreport.com/crypto-news/banks-in-japan-to-adopt-xrp-by-2025-sbi-ceo-says/

Изменения во взимании налога у источника с турецких перевозчиков в Российской Федерации

Сулейманов Наби Арифович
студент Финансового университета, 214628@edu.fa.ru

В 2021 году был изменен подход к взиманию обязательных платежей с перевозчиков из Турции, получающих доходы от источников в России. Это имело немалое значение, так как товарооборот между странами в 2022 году начал стремительно расти. Цель данный работы – рассмотреть изменения в порядке обложения налогом у источника турецких транспортеров, осуществляющих для российских заказчиков международные перевозки. В работе проанализированы нормы налогового законодательства, касающегося трансграничных транспортировок, а также рассмотрены судебные дела и разъяснения Минфина, которые сформировали новый подход к налогообложению турецких перевозчиков. Выявлено, как изначальное освобождение таких компаний от налогообложения заменилось на применение льготной ставки в размере 5%.
Ключевые слова: налог у источника, турецкие перевозчики, трансграничные транспортировки, пониженная налоговая ставка.

Введение

В 2022-2023 годах порты Азово-Черноморского бассейна продемонстрировали самый значительный абсолютный положительный прирост грузооборота среди всех российских морских терминалов, а именно 7,1 и 27,5 млн тонн соответственно [1][2]. Такой стремительный рост существенной степени обусловлен тем, что последние несколько лет наблюдается увеличение объёмов торговли между Российской Федерацией и Турецкой Республикой, которая из-за географического положения двух государств преимущественно осуществляется водоплавающими транспортными средствами через Азовское и Черное море. После начала СВО потомок Османской Империи стал крупнейшим транзитным хабом для России. Только в 2022 году российско-турецкий товарооборот вырос на 33% с сравнении с предыдущем годом и составил 35,5 млрд долл. [3]. Положительная динамика трансграничной торговли в свою очередь – это основание, подтверждающее важность понимая особенностей налогообложения международных перевозок, возникающих во время обмена вышеупомянутыми странами с друг другом материальных ценностей, которое из-за наличия между ними соглашения является довольно сложным и специфическим. Один из обязательных платежей, обязанность уплаты которого возникает при таких транспортировках, а именно налог у источника в 2021–2022 годах послужил поводом судебных споров и сразу нескольких писем Минфина. Цель данной статьи – изучить, что стало причиной данных разбирательств и сообщений федерального органа и рассмотреть, какие произошли изменение во взимании с турецких перевозчиков налога на прибыль.

Нормы налогового законодательства, регулирующие взимании налога у источника с иностранных перевозчиков

Для начала разберем основные нормы действующего законодательства, касающихся корпоративного налога при трансграничных перевозках. Согласно п. 1 ст. 246 НК РФ среди налогоплательщиков налога на прибыль признаются зарубежные организации, реализующие товары, работы или услуги посредством обособленных подразделений в Российской Федерации или получающие от источников в ней некоторые доходы. В список последних в соответствии пп. 8 п. 1 ст. 309 НК РФ включены полученные заграничными фирмами от российских контрагентов вознаграждения за осуществление международных перевозок, которые на основании вышеуказанной статьи подлежат налогообложению в нашей стране. Исчислять и удерживать обязательные платежи в подобных ситуациях в силу п. 1 ст. 310 НК РФ должны налоговые агенты, заказчики из России. Также пп. 2 п 2 ст. 284 НК РФ установлено, что размер ставки налога у источника равен 10% для деятельности зарубежных фирм, не имеющих в РФ агентства, отделения или иного вида постоянного представительства, если вид услуг, которые они предоставляют – это эксплуатация или сдача в аренду кораблей, поездов, самолетов, фур, автомобилей или других видов транспортных средств, а также контейнеров в связи с осуществлением международных перевозок. На данном этапе, проанализировав нормативные акты, стоит уделить внимание нескольким нюансам.

- Первое, ставка 10% не предусмотрена для иностранных коммерческих учреждений, которые занимаются трансграничными транспортировками, но имеют постоянное представительство (далее для удобства при под иностранными организациями, компаниями и фирмами будут иметься в виду зарубежные учреждения без постоянного представительства в РФ).
- Второе, необходимо уточнить, что подразумевается в пп. 2 п. 2 ст. 284 НК РФ под международными перевозками. Согласно абз. 2 пп. 8 п. 1 ст. 309 НК РФ под международными понимаются любые транспортировки по воде, воздуху, железным и автомобильным дорогам, за исключением случаев, когда и пункт отправления, и точка прибытия перевозки находятся за пределами РФ. Вышеупомянутое определение

уточняет, что плата, де-факто выплаченная иностранному юридическому лицу российским, например, за перевозку товаров из Германии в Испанию, де-юре не будет подходить под категорию доходов от источников в РФ. Это подтвердил Департамент налоговой и таможенно-тарифной политики Минфина в письме от 07. 03. 2006 г. № 03-08-05 и совсем недавних письмах от 30. 07. 2021 г. № 03-08-05/61278, 13. 11. 2023 № 03-08-05/107808 и 14. 11. 2023 № 03-08-05/108523. Что касается перемещение грузов, когда обе точки загрузки и выгрузки расположены на территории РФ, то такие перевозки также будут считается трансграничными исходя из письма УФНС России по г. Москве от 27. 06. 2008 г. № 20–12/060998@.

• Третье, российские компании, выплачивая вознаграждение иностранным партнёрам за международные перевозки, должны выполнять роль налогового агента по налогу на прибыль. При условии неисполнения и ненадлежащего выполнения обязанностей, возложенных на них, они несут ответственность в соответствии законами РФ (п. 5 ст. 24 НК РФ). Они должны перечислить нужную сумму налога не позднее 28-го числа месяца, следующим за месяцем выплаты (п. 2 ст. 287 НК РФ). Если оплата проходила в зарубежной валюте, то сумму необходимо будет перевести в рубли по курсу Центробанка на дату выплаты (абзац 7 п. 1 ст. 310 НК РФ). Если они, не имея правомерных причин, не удержали и не перечисли сумму налога в установленный промежуток времени, то налоговая вправе взыскать с них штраф, размер которого будет равен 20% от неудержанной и неперечисленной суммы (ст. 123 НК РФ). Также несвоевременность уплаты сумм налога российскими организациями влечет за собой пени за каждый день отсрочки (пп. 3, 4 и 9 ст. 75 НК РФ). Так, к примеру, в 2019 году ООО "СИ ЭН ЖИ ЭС ИНЖЕНИРИНГ" не удержало у турецкой компании "ЕНКА ИНШААТ ВЕ САНАИ АНОНИМ ШИРКЕТИ" за услуги по международным перевозкам налог в размере 3 059 092 руб. В 2021 году налоговая инспекция №1 по г. Москва в результате проверки обязала Общество заплатить налог, а также начислила штраф в размере 611 818 руб. и накопившиеся пени – 495 351 руб. Более того, Минфин постановил в своих письмах от 21.10.2013 № 03-08-13/43933, 12.08.2013 № 03-08-05/32574 и 30.09.2011 № 03-08-05 о неправомерности случаев, когда российские компании за счет своих средств уплачивают налог у источника, возникающего иностранных контрагентов, вместо удержания их из сумм оплаты.

Вернемся к рассмотрению базисных основ, регламентирующих трансграничных транспортные операции. Вторая их часть будет касаться международного права. 25 декабря в 1997 году Российская Федерация и Турецкая Республика для роста и усиления совместной экономической активности подписали Соглашение об избежании двойного налогообложения доходов. Данный акт вступил в силу 31 декабря 1999 года на неопределенный срок и на данный момент остается действительным, хоть и 8 августа 2023 года президент Владимир Путин утвердил указ о частичном прекращении действий налоговых соглашений и конвенций с 38 государствами, в список которых страна двух континентов не вошла. Налоговый Кодекс РФ в свою очередь посредством пункта 1 статьи 7 утверждает приоритет норм и правил, установленных в международных договорах РФ, над предусмотренными самим Кодексом. В п. 1 ст. 8 Соглашения сказано, что прибыль организации из Турции, полученная из России от эксплуатации морских судов в международных перевозках, подлежит налогообложению в Турции. Однако такая прибыль может также облагаться налогом в и России в соответствии с российском законодательством, но налог, взимаемый в России с такой прибыли, должен уменьшаться на 50 процентов (эта схема работает в точности, наоборот, если компания будет не турецкой, а российской). Очевидно, что данный пункт имеет две опции, он вариативен в указаниях властям одной страны в регулировке взимания корпоративного налога с транспортных организаций другой страны. Он оставляет им выбор: либо не взимать налоги с доходов таких зарубежных фирм от источников из своего государства, либо налогооблагать их, но ставкой вдвое меньше обычной. Отсюда можно сделать вывод, что законодательные органы могут выбрать один вариант, но спустя время и в силу каких-то обстоятельств, пересмотрев этот пункт, выбрать второй. Так недавно и произошло в России. Перед подробным разбором изменений необходимо снова уделить внимание некоторым аспектам, касающихся вышеприведенных законов.

• Согласно п. 1 ст. 8 Соглашения прибыль от международных перевозок только от использования морских транспортных средств может облагаться налогом в обоих государствах. Это подтверждается и в п. 2 ст. 8 Соглашения.

• Если турецкая компания хочет применить льготную ставку при налогообложении в РФ, то ей необходимо предоставить российскому заказчику факт подтверждающий ее наличие постоянного местонахождение в Турецкой Республике (п. 1 ст. 312 НК).

Хронология изменений в налогообложении турецких транспортёров

В России до 2021 года отечественных организаций не обязывали исчислять и взимать корпоративных налог с прибыли турецких компаний, которые выполняли для них международные перевозки. 4 октября 2004 года Федеральный арбитражный суд Северо-Кавказского округа постановлением № Ф08-4603/04-1739А установил, что в 2003 году налоговая инспекция по городу Новороссийск решением от 26.08.03 № 35 правомерно доначислила ООО "Дженк-Ново", которая пользовалась услугами турецкого перевозчика, 235 868 рублей налога с доходов иностранного юридического лица и 145 058 рублей пени и привлекла к уголовной ответственности в виде 47 173 рублей штрафа за данный неудержанный налог. Однако суд посчитал это законным лишь, потому что общество не предоставило сертификат резидентства своего турецкого партнера. В тексте постановление есть момент, где Федеральный арбитражный приводит п. 1 ст. 8 Соглашения, но до той части пункта, где сказано о возможности одной страны подвергать налогообложению доходы морского транспортера другой страны, которые получил прибыль от источников первой страны, в размере 50% от обычной ставки. Этим самым арбитражный суд явно подчеркнул, что вознаграждения турецких перевозчиков, заплаченные им российскими организациями за трансграничные перевозки, в России облагаться обязательными платежами не должны. Спустя 10 лет Минфин в своем письме 18.03.2014 г. № 03-08-05/11747 дал понять, что придерживается такой же позиции, как и Федеральный арбитражный суд в 2004 году, насчет трактовки п. 1 ст. 8 Соглашения. Стоит отметить, в этом письме Минфин привел данный пункт целиком. Проходит еще 7 лет и происходит дело уже упомянутой ООО "СИ ЭН ЖИ ЭС ИНЖЕНИРИНГ". СИ ЭН ЖИ ЭС ИНЖЕНИРИНГ в 2019 году заключала договор фрахтования морских судов с турецкой организацией "ЕНКА ИНШААТ ВЕ САНАИ АНОНИМ ШИРКЕТИ". На момент сделки турецкий контрагент предоставил необходимые документы для подтверждения статуса налогового резидента Турции. В 2020 году в результате проверки ИНФС России № 1 доначислила российскому обществу налог с доходов зарубежной компании, пени и штраф. Общество обратилась в суд. В деле № А40-168899/21-154-2262, который рассматривал арбитражный суд города Москва, налоговый орган доказал правомерность своих действий на основе п. 1 ст. 8 СОИДН. Дело А40-168899/21-154-2262 создало новый подход к толкованию п. 1 ст. 8 Соглашения между Россией и Турецкой Республикой. Однако это дело оставило некоторую неясность. ИНФС России № 1 начислила СИ ЭН ЖИ ЭС ИНЖЕНИРИНГ налог за услуги ЕНКА ИНШААТ ВЕ САНАИ АНОНИМ ШИРКЕТИ по ставке 10%, хоть размер ставки фактически противоречил норме Соглашения. Поэтому Минфин в письмах от 01.12.2022 г. № 03-08-05/117777 и от 29.12.2022 г. № 03-08-05/11747 разъяснил, что правильная, справедливая ставка, подразумеваемая п. 1 ст. 8 Соглашения – это 5%, половина от 10%. Апогеем этой истории может послужить совсем недавний судебный прецедент. 1 ноября 2023 года, разбирая дело А32-9895/2022, Арбитражный суд Северо-Кавказского округа признал о законности действий Межрайонной инспекции ФНС № 18 по Краснодарскому краю, которая требовала от ООО "Агронефтепродукт" заплатить недоимку по налогу на прибыль с доходов турецких фирм, с которыми общество заключало договоры фрахтования судов, в размере 2 694 028 руб., что равнялось 5% от общей суммы выданного вознаграждения.

Выводы

Таким образом, посредством ряда судебных дел и методических рекомендаций Минфина нормативность взимания налога у источника с турецких перевозчиков при международных перевозках прошла зна-

чительную трансформацию – от изначального освобождения от взимания обязательных платежей к последующему введению 5 процентной ставки. Данный случай стал редким примером, когда причиной таких важный изменений в порядке налогообложения стало не новое законодательство, а иной подход к применению действующего. Вместе с тем этот сдвиг в употреблении закона произошел перед тем, как товарооборот между Россией и Турцией значительно вырос, и совокупно два вышеприведенных факта наверняка обеспечили ощутимое поступление налоговых доходов в бюджет нашей страны.

Литература

1. Грузооборот морских портов России по итогам 2023 // Министерство транспорта Российской Федерации. [Электронный ресурс] - URL: https://morflot.gov.ru/novosti/lenta/gruzooborot-morskikh-portov-rossii-po-itogam-2023-goda-vyros-na-5-do-883-8-mln-t (дата обращения: 03.02.2025)

2. Транспорт России информационно-статистическая бюллетень за 2022 год // Министерство транспорта Российской Федерации. [Электронный ресурс] - URL: https://mintrans.gov.ru/storage/app/media/files/3_bulleten_transport_russia.pdf (дата обращения: 03.02.2025)

3. Historical data of Turkey // The Observatory of Economic Complexity. [Электронный ресурс] - URL: https://oec.world/en/profile/country/tur? (дата обращения: 03.02.2025)

Changes in levying withholding tax on Turkish carriers in the Russian Federation

Suleymanov N.A.
Financial University

In 2021, the approach to levying mandatory payments on Turkish carriers receiving income from sources in Russia has been revised. This change had a significant impact as trade turnover between the two countries has been growing since 2022 and has increased rapidly in recent years. The aim of this study is to examine the changes in levying a withholding tax on Turkish carriers engaged in international transportation for Russian clients. The research analyzes tax legislation related to cross-border transportations and reviews court cases and clarifications from the Ministry of Finance of the Russian Federation that have shaped a new approach to taxing Turkish carriers. It identifies how the initial tax exemption for such companies was replaced with the application of a reduced rate of 5%.

Keywords: a withholding tax, Turkish carriers, cross-border transportations, a reduced tax rate.

References

1. Cargo turnover of Russian seaports by the end of 2023 // Ministry of Transport of the Russian Federation. [Electronic resource] - URL: https://morflot.gov.ru/novosti/lenta/gruzooborot-morskikh-portov-rossii-po-itogam-2023-goda-vyros-na-5-do-883-8-mln-t (date of access: 03.02.2025)

2. Transport of Russia information and statistical bulletin for 2022 // Ministry of Transport of the Russian Federation. [Electronic resource] - URL: https://mintrans.gov.ru/storage/app/media/files/3_bulleten_transport_russia.pdf (date of access: 03.02.2025)

3. Historical data of Turkey // The Observatory of Economic Complexity. [Electronic resource] - URL: https://oec.world/en/profile/country/tur? (date of access: 03.02.2025)

Анализ финансовой устойчивости компаний в условиях экономической нестабильности: теоретические аспекты

Чонгина Мария Евгеньевна
бакалавр, Финансовый университет при правительстве Российской Федерации, maria.chongina@gmail.com

Липатова Инна Владимировна
кандидат экономических наук, доцент кафедры «Финансовый контроль и казначейское дело», совый университет при правительстве Российской Федерации, ilipatova@fa.ru

Статья посвящена анализу финансовой устойчивости компаний в условиях экономической нестабильности, акцентируя внимание на теоретических аспектах и управленческих подходах. В условиях внешних и внутренних экономических вызовов важнейшую роль в обеспечении стабильности бизнеса играют компетенции аналитиков, способных выявить риски и предложить меры для минимизации потерь. В статье рассматриваются различные методы оценки финансовой устойчивости, такие как коэффициенты ликвидности и платёжеспособности, а также специфические методики для различных типов предприятий. Особое внимание уделяется роли комплексного анализа, включающего мониторинг ключевых финансовых показателей, выявление уязвимых мест и оценку рисков. В условиях экономической нестабильности необходимы стратегии диверсификации, сокращения затрат и инновации. Разработка гибких и адаптивных стратегий помогает компании сохранять конкурентоспособность и обеспечивать долгосрочную устойчивость. Статья подчеркивает, что игнорирование анализа финансовой устойчивости может привести к финансовым потерям и банкротству, в то время как своевременная адаптация помогает бизнесу успешно преодолеть экономические колебания.

Ключевые слова: финансовая устойчивость, экономическая нестабильность, риски, оценка ликвидности, банкротство, диверсификация, аудит, мониторинг, скоринговая модель.

Деятельность организаций периодически сталкивается с различными экономическими внешними и внутренними вызовами. В соответствии с жизненным циклом организации, определённые фазы ее деятельности могут отличаться как устойчивостью, так и уязвимостью. Так, актуальным становятся управленческие решения, выстроенные на основе анализа показателей эффективности, при этом важная роль отводится компетенциям аналитиков, востребованность которых возрастает в ситуациях необходимости предотвращения спада производства, а также в периоды экономической нестабильности.

Случайный характер возникновения последствий колебания экономики указывает на актуальность детального изучения как финансовой устойчивости объекта, так и конкретного экономического колебания. Роль и необходимость анализа финансовой устойчивости компании в условиях экономической нестабильности возрастает по сравнению со стабильным этапом реализации её деятельности. Анализ финансовой устойчивости компаний приобретает критически важное значение в условиях экономической нестабильности, поскольку позволяет выявить и оценить риски, угрожающие существованию бизнеса. Экономическая нестабильность порождает множество рисков, и анализ финансовой устойчивости – это ключевой инструмент для их идентификации и минимизации.

Данная мысль подтверждается мнением значимых для истории экономических учений экономистов, как Джордж Ричард и Пол Энтони Самуэльсон. Финансисты определяют экономическую стабильность как способность экономических субъектов эффективно функционировать, несмотря на внутренние и внешние неблагоприятные факторы. [1] Она характеризуется устойчивостью системы управления в динамичной среде, что подкрепляет мысль о необходимости её поддержания в условиях колебаний.

Финансовая устойчивость может определяться в зависимости от типа рассматриваемого предприятия, но в контексте анализа организации, которая может осуществлять коммерческую деятельность, определение является собирательным понятием. Финансовая устойчивость предприятия характеризуется сбалансированностью финансовых потоков и достаточностью средств для бесперебойной работы в течение определенного периода, включая обслуживание кредитов и производство продукции. [2]

В основном, анализ происходит посредством оценки различных коэффициентов, разработанных с целью определения эффективности деятельности предприятия. [3] В зависимости от особенностей рынка, тонкостей структуры и организации копании, а также доступной информации, используются различные методы оценки финансовой устойчивости. Зачастую, основными показателями, которые используются в методах оценки для анализа, являются: заёмные средства, собственные средства и оборотный капитал. [4] Благодаря специальным коэффициентам и бальной системе оценки, становится возможным оценить устойчивость предприятия, ликвидность его активов и вероятность возникновения банкротства или приближённого к нему состояния. Возможность банкротства имеет ключевое значение в условиях экономической нестабильности, так как компания становится наиболее уязвимой и риск значительных убытков является максимальным.

Экономическая нестабильность — это присущее экономическому развитию свойство, проявляющееся в значительных колебаниях и изменениях, вызванных нарушением установившихся экономических связей. Возникновение такого вида потрясения экономической конъюнктуры наиболее вероятно в условиях рыночной экономики, так как всеобщий регулятор в виде государства, который может оперативно повлиять, например, на стоимость продуктовой корзины или на гарантии трудоустройства, отсутствует. [5]

Безусловно, плановая экономика тоже будет ощущать влияние экономической нестабильности при её наступлении, но такой тип экономической системы заведомо более устойчив, чем свободный рынок. Наличие централизованного планирования позволяет в кротчайшие сроки принять целенаправленный комплекс необходимых мероприятий для той или иной ситуации. Резюмируя, экономическая нестабильность оказывает существенное воздействие на экономику страны в целом. Однако, структура экономики и характер взаимоотношений между экономическими субъектами определяют специфику этого влияния — как именно и с какой интенсивностью проявятся негативные последствия.

Для сохранения финансовой устойчивости компании в условиях экономической нестабильности необходим постоянный мониторинг и оперативное вмешательство со стороны аналитиков. Этот процесс включает в себя несколько ключевых мероприятий:

а) углубленный мониторинг основных финансовых показателей компании в динамике, что позволяет выявить тенденции изменения прибыли, рентабельности, ликвидности и других ключевых метрик, чтобы заметить негативные отклонения от нормы;

б) выявление уязвимых мест компании, связанных с характером текущей экономической нестабильности. Например, высокая зависимость от импорта сырья в период санкций или снижение потребительского спроса в условиях экономического спада, ведь на этом этапе важно оценить потенциальные риски для компании;

в) анализ возможных мер поддержки и льгот, предлагаемых государством для предприятий в конкретной ситуации. Это могут быть налоговые льготы, субсидии, государственные гарантии по кредитам и другие формы помощи;

г) оценка всей финансовой документации компании: бухгалтерского баланса, отчета о прибыли и убытках, отчета о движении денежных средств. Это позволяет получить комплексное представление о финансовом состоянии компании, а также выявить скрытые проблемы или обнаружить имеющиеся резервы. [5]

По итогам комплексного аудита компании, квалифицированные сотрудники разрабатывают оптимальную стратегию преодоления периода экономической нестабильности, которая будет направлена на минимизацию потерь и сохранение жизнеспособности предприятия. После того, как острая фаза экономической нестабильности пойдёт на спад, на основе полученного опыта и анализа изменений рыночной конъюнктуры, разрабатывается новая долгосрочная стратегия развития компании, учитывающая нанесенный ущерб и новые тенденции рынка.

Следует учесть, что даже при качественном прогнозировании и планировании с выведением грамотной стратегии развития, экономическая нестабильность окажет своё негативное влияние на компанию. На уровне всей системы, потеря подвижности экономики свидетельствует о снижении её адаптационных способностей, а также о стагнации, либо регрессии, что всегда комплексно затрагивает всех субъектов экономических отношений.

Более глубокий анализ показывает, что экономическая нестабильность часто обусловлена структурными проблемами. К ним относятся:

- неэффективность государственного управления, коррупция и отсутствие прозрачности, что может создавать неравные конкурентные условия. Неразвитая инфраструктура повышает издержки бизнеса и ограничивает возможности роста. Например, при плохо развитой транспортной инфраструктуре, предприятию необходимо выделять дополнительные средства для покрытия затрат на логистику;

- уровень образования и квалификации рабочей силы обеспечивает производительность и конкурентоспособность экономики. В перспективе это повлияет на увеличение безработицы, так как между неквалифицированным коренным населением и приезжими рабочими работодатели будут выбирать мигрантов, труд которых дешевле;

- зависимость от экспорта товаров делает экономику уязвимой перед колебаниями мировых цен. Политическая ситуация, которая оказывает непосредственное влияние на торговые отношения между государствами, непредсказуема, и сильная зависимость от внешней торговли означает уязвимую позицию для государства в случае снижения цен на вывозимый из страны товар;

- несбалансированность структуры экономики, где преобладают неэффективные отрасли, и недостаточное развитие инновационного сектора, тормозит технологический прогресс, и как следствие, ухудшает позиции государства на мировой арене. [5]

Также экономическая нестабильность проявляется в ряде ключевых макроэкономических показателей. Спады производства, ведущие к сокращению выпуска товаров и услуг, являются прямым следствием нестабильности. Рост инфляции выше предельных значений подрывает доверие к национальной валюте, что снижает количество инвестиций в экономику страны. Рост дефицита бюджета свидетельствует о неспособности государства финансировать свои расходы, а отрицательное сальдо платежного баланса говорит о неспособности страны эффективно взаимодействовать с мировым рынком. Данные показатели в совокупности отражают масштабы влияния экономической нестабильности на рынок и экономических субъектов, в частности. [5]

С целью предотвращения последствий структурных экономических проблем на основе комплексного аудита в рамках разработки стратегий деятельности, компания может применять разработанные скоринговые методики оценки финансового состояния. Каждая из методик концентрируется на определённых показателях, что позволяет провести комплексную оценку сделать ключевые выводы в области дальнейшего развития компании. Методики оценки банкротства и платёжеспособности становятся наиболее актуальными в условиях экономической нестабильности. В зависимости от масштаба производства и размера компании рекомендуется использовать разные методики анализа.

Так методика оценки финансового состояния Л.В. Донцовой и Н.А. Никифоровой может быть адаптирована и использована для анализа крупного бизнеса. Оригинальная методика ориентирована на комплексный подход и учитывает большое количество показателей, что делает ее достаточно гибкой. [6]

Расчёт класса компании, определяющего её эффективность, представлен в таблице 1:

Таблица 1

Скоринговая модель Донцовой-Никифоровой

Показатель	Граница классов согласно критериям					
	I	II	III	IV	V	VI
Коэффициент критической оценки	1,5 и более = 18 баллов	1,4 = 15 баллов	1,3 = 12 баллов	1,2 - 1,1 = 9 - 6 баллов	1,0 = 3 балла	менее 0,1 = 0 баллов
Коэффициент текущей ликвидности	2 и более = 16,5 балла	1,9 - 1,7 = 15 - 12 баллов	1,6 - 1,4 = 10,5 - 7,5 балла	1,3 - 1,1 = 6 - 3 балла	1 = 1,5 балла	менее 1 = 0 баллов
Коэффициент финансовой независимости	0,6 и более = 17 баллов	0,59 - 0,54 = 16,2 - 12,2 балла	0,53 - 0,43 = 11,4 - 7,4 балла	0,47 - 0,41 = 6,6 - 1,8 балла	0,4 = 1 балл	менее 0,4 = 0 баллов
Коэффициент обеспеченности собственными источниками финансирования	0,5 и более = 15 баллов	0,4 = 12 баллов	0,3 = 9 баллов	0,2 = 6 баллов	0,1 = 3 балла	менее 0,1 = 0 баллов
Коэффициент финансовой независимости в части формирования запасов и затрат	1 и более = 13,5 балла	0,9 = 11 баллов	0,8 = 8,5 баллов	0,7 - 0,6 = 6,0 - 3,5 балла	0,5 = 1 балл	менее 0,5 = 0 баллов
Минимальное значение границы	100 баллов	85,2 - 66 баллов	63,4 - 56,5 балла	41,6 - 28,3 балла	14 баллов	-

Источник: составлено автором самостоятельно на основе электронного ресурса [6].

Таблица 2

Оценка классов в скоринговой модели Донцовой-Никифоровой

Класс	Характеристика
1	Высокая финансовая устойчивость, минимальный кредитный риск. Возврат заемных средств практически гарантирован.
2	Достаточная финансовая устойчивость, умеренный кредитный риск. Риск дефолта низкий.
3	Умеренная финансовая устойчивость, повышенный кредитный риск. Возврат процентов не гарантирован, но вероятность полного возврата кредита относительно высока.
4	Низкая финансовая устойчивость, высокий кредитный риск. Высока вероятность банкротства, даже при реструктуризации долга. Существенный риск потери как основного долга, так и процентов.
5	Крайне низкая финансовая устойчивость, очень высокий кредитный риск. Вероятность банкротства крайне высока.
6	Практически неплатежеспособные организации, на грани банкротства.

Источник: составлено автором самостоятельно на основе электронного ресурса [6].

Для компаний среднего размера можно рассматривать использование методики оценки платёжеспособности предприятия с помощью скоринговой модели Савицкой. Для среднего бизнеса ее применение упрощается по сравнению с крупными холдингами, но требует внимательного подхода. [6] Расчёт класса компании, определяющего её состоятельность, представлен в таблице 3:

Таблица 3
Скоринговая модель Савицкой

Показатель	Граница классов согласно критериям				
	I	II	III	IV	V
Рентабельность совокупного капитала	30 и более = 50 баллов	29,9 - 20 = 49,9 - 35 баллов	19,9 - 10 = 34,9 - 20 баллов	9,9 - 1 = 19,9 - 5 баллов	менее 1 = 0 баллов
Коэффициент текущей ликвидности	2 и более = 30 баллов	1,99 - 1,7 = 29,9 - 20 баллов	1,69 - 1,4 = 19,9 - 10 баллов	1,39 - 1,1 = 9,9 - 1 балл	менее 1 = 0 баллов
Коэффициент финансовой независимости	0,7 и более = 20 баллов	0,69 - 0,45 = 19,9 - 10 баллов	0,44 - 0,3 = 9,9 - 5 баллов	0,29 - 0,2 = 4,9 - 1 балл	менее 0,2 = 0 баллов
Минимальное значение границы	100 баллов	99 - 65 баллов	64 - 35 баллов	34 - 6 баллов	0 баллов

Источник: составлено автором самостоятельно на основе электронного ресурса [6].

Таблица 4
Оценка классов в скоринговой модели Савицкой

Класс	Характеристика
1	Высокая финансовая устойчивость и низкий кредитный риск. Предприятие демонстрирует отличную платежеспособность и стабильное финансовое положение.
2	Удовлетворительная финансовая устойчивость и низкий уровень кредитного риска. Предприятие обладает достаточными ресурсами для обслуживания долгов, но небольшие риски всё же присутствуют.
3	Низкая финансовая устойчивость и значительный кредитный риск. Финансовое положение предприятия вызывает опасения. Существует вероятность проблем с платежеспособностью.
4	Крайне низкая финансовая устойчивость и очень высокий кредитный риск. Высокая вероятность банкротства. Кредиторы рискуют потерять как основной долг, так и начисленные проценты.
5	Финансовая несостоятельность. Предприятие неспособно выполнять свои финансовые обязательства. Вероятнее всего, находится в процедуре банкротства или близко к ней.

Источник: составлено автором самостоятельно на основе электронного ресурса [6].

В зависимости от присвоенного класса в рамках метода оценки анализа финансового состояния предприятие может разработать свою стратегическую концепцию развития, направленную на укрепление финансовой устойчивости и повышение эффективности деятельности. В период экономических колебаний гибкость и адаптация становятся ключевыми факторами выживания и успеха компании.

Для эффективного преодоления трудностей можно использовать несколько стратегий, часто комбинируя их элементы. Одна из основных — стратегия сокращения затрат и повышения эффективности, включающая оптимизацию персонала, сокращение операционных расходов, улучшение управления запасами и повышение производительности труда. [7]

Другой подход — стратегия диверсификации, предполагающая расширение ассортимента товаров и услуг с добавлением менее чувствительных к экономическим колебаниям товаров, географическую диверсификацию продаж и диверсификацию каналов сбыта для снижения рисков и зависимости от конкретных каналов реализации продукции. [7]

Стратегия фокусировки подразумевает концентрацию на наиболее прибыльных и востребованных товарах и услугах, укрепление позиций на существующем рынке посредством повышения качества и укрепление личного бренда, а также усиления лояльности клиентов с помощью внедрения дополнительных программ.

Стратегия инноваций в структуре и последующей адаптации к новому направлению развития предполагает поиск новых рынков и ниш, развитие новых технологий для повышения эффективности и конкурентоспособности и быстрое реагирование на изменения рыночной ситуации. Выбор оптимальной стратегии зависит от специфики компании, отрасли и характера экономических колебаний, а комбинированный подход часто оказывается наиболее эффективным. Наличие резервного фонда является важным фактором для преодоления трудностей и обеспечения непрерывности работы компании.

Отсутствие разработанной стратегии компании в период экономической нестабильности может привести к серьезным негативным последствиям. Без четкого плана действий компания становится крайне уязвимой перед неблагоприятными изменениями на рынке. Возможные последствия включают:

- снижение прибыли и последующие убытки, так как компания может столкнуться с ростом цен на сырье и ресурсы, а также падением спроса на свою продукцию или услуги. В связи с ограниченным спросом компания будет недополучать прибыль и кассовые разрывы приведут к последующему ущербу;

- утрата позиции на рынке вследствие доминирования конкурентов, которые осуществляли стабилизирующие мероприятия в период экономического спада;

- ухудшение финансового состояния в ходе отсутствия контроля расходов и поиска новых источников может привести к дефициту оборотных средств и неспособности брать заёмные средства и погашать имеющиеся у компании кредиты;

- потеря ключевых сотрудников в условиях дальнейшей неопределенности и отсутствия стратегии. Квалифицированные кадры могут покинуть компанию в поисках более стабильной работы;

- ухудшение репутации может возникнуть из–за неспособности адаптироваться к изменениям рынка, что в долгосрочной перспективе приводит к ослаблению позиций на рынке – это затруднит привлечение новых клиентов и партнеров;

- банкротство, как финальная стадия, ведь в наиболее критичных случаях, отсутствие стратегии может привести к полному финансовому краху. [5]

Разработка и реализация стратегии в период экономической нестабильности является необходимостью для выживания и сохранения конкурентоспособности компании, а также дальнейшего развития в условиях восстановившейся экономики после рыночных колебаний. В период экономической нестабильности анализ финансовой устойчивости компании становится критической необходимостью, которая обеспечивает выживание и дальнейшее развитие бизнеса. Анализ позволяет своевременно выявлять уязвимые места, прогнозировать риски, оценивать текущие возможности и разрабатывать эффективные стратегии последующей адаптации.

Благодаря глубокому пониманию финансового состояния, компания может оперативно реагировать на изменения рынка, принимать обоснованные решения по оптимизации затрат, диверсификации деятельности и поиску новых источников финансирования. Игнорирование анализа финансовой устойчивости в период нестабильности существенно повышает вероятность финансовых потерь, снижения конкурентоспособности и, в конечном итоге, банкротства. Таким образом, всесторонний анализ финансовой устойчивости квалифицированными аналитиками является неотъемлемой частью эффективного управления компанией в условиях неопределенности и служит надежным инструментом обеспечения ее долгосрочной жизнеспособности.

Литература

1. Сулумов С.Х. Экономическая нестабильность как детерминирующий фактор в экономике // Экономика и бизнес: теория и практика. 2021. №9-2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskaya-nestabilnost-kak-determiniruyuschiy-faktor-v-ekonomike (дата обращения: 08.02.2025).

2. Киселева Е. С., Половникова Н. А. К вопросу о финансовой устойчивости компании // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2022. №10-4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-finansovoy-ustoychivosti-kompanii (дата обращения: 08.02.2025).

3. Тимофеева Е.С., Губернаторов А.М. К вопросу о сущности финансовой устойчивости, ее роли в анализе финансового состояния организации // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2024. – № 8-2. – С. 339-346; URL: https://vaael.ru/ru/article/view?id=3665 (дата обращения: 08.02.2025).

4. Виноградская М.Ю., Кряжева Е.В., Папикян И.С. Методы оценки финансовой устойчивости предприятия // Крымский научный

вестник. 2020. №4 (29). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/metody-otsenki-finansovoy-ustoychivosti-predpriyatiya-1 (дата обращения: 10.02.2025).

5. Шелкунова Т Г., Чернова А П. Экономическая нестабильность в рыночной экономике // Экономика и бизнес: теория и практика. 2021. №9-2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskaya-nestabilnost-v-rynochnoy-ekonomike (дата обращения: 10.02.2025).

6. Скоринговые методы оценки платежеспособности предприятия (Донцова-Никифорова, Савицкая) [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://finzz.ru/skoringovye-modeli-ocenki-platezhesposobnosti-predpriyatiya.html (дата обращения: 12.02.2025).

7. Уманец О. П. Анализ финансовых факторов экономической нестабильности // Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2016. №5 (287). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-finansovyh-faktorov-ekonomicheskoy-nestabilnosti (дата обращения: 12.02.2025).

Analysis of financial stability of companies in conditions of economic instability: theoretical aspects

Chongina M.E., Lipatova I.V.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The article is devoted to the analysis of financial stability of companies in conditions of economic instability, focusing on theoretical aspects and management approaches. In the conditions of external and internal economic challenges, the competencies of analysts who are able to identify risks and propose measures to minimize losses play a crucial role in ensuring business stability. The article discusses various methods of assessing financial stability, such as liquidity and solvency ratios, as well as specific techniques for different types of enterprises. Particular attention is paid to the role of comprehensive analysis, including monitoring of key financial indicators, identification of vulnerabilities and risk assessment. Diversification, cost-cutting and innovation strategies are needed in the face of economic instability. Developing flexible and adaptive strategies helps a company to remain competitive and ensure long-term sustainability. The article emphasizes that ignoring financial resilience analysis can lead to financial losses and bankruptcy, while timely adaptation helps businesses to successfully overcome economic fluctuations.

Keywords: financial stability, economic instability, risks, liquidity assessment, bankruptcy, diversification, audit, monitoring, scoring model.

References

1. S H. Sulumov Economic nestability as a determining factor in economics // Economics and Business: Theory and Practice. 2021. №9-2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskaya-nestabilnost-kak-determiniruyuschiy-faktor-v-ekonomike (date of address: 08.02.2025).
2. Kiseleva E. S., Polovnikova N. A. To the question about the financial stability of the company // International Journal of Humanities and Natural Sciences. 2022. №10-4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-finansovoy-ustoychivosti-kompanii (date of address: 08.02.2025).
3. Timofeeva E.S., Gubernatorov A.M. Towards the Question of the Essence of Financial Sustainability, its Role in the Analysis of the Financial Condition of the Organization // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. - 2024. - № 8-2. - С. 339-346; URL: https://vaael.ru/ru/article/view?id=3665 (date of reference: 08.02.2025).
4. Vinogradskaya Marina Yurievna, Kryazheva Elena Vyacheslavovna, Papikyan Ilya Seyranovich Methods of assessment of financial sustainability of the enterprise // Crimean Scientific Bulletin. 2020. №4 (29). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/metody-otsenki-finansovoy-ustoychivosti-predpriyatiya-1 (date of reference: 10.02.2025).
5. T G. Shelkunova, A P. Chernova Economic nestability in market economics // Economics and Business: Theory and Practice. 2021. №9-2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskaya-nestabilnost-v-rynochnoy-ekonomike (date of address: 10.02.2025).
6. Scoring methods for assessing the solvency of the enterprise (Dontsova-Nikiforova, Savitskaya) [Electronic resource]. Mode of access: https://finzz.ru/skoringovye-modeli-ocenki-platezhesposobnosti-predpriyatiya.html (date of reference: 12.02.2025).
7. Umanets O. P. Analysis of financial factors of economic instability // Financial analytics: problems and solutions. 2016. №5 (287). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-finansovyh-faktorov-ekonomicheskoy-nestabilnosti (date of access: 12.02.2025).

О цифровых финансовых активах и их применении в России

Шамраева Виктория Викторовна
канд. физ-мат. наук, доцент, доцент кафедры математики и анализа данных Финансового университета при Правительстве РФ, vvshamraeva@fa.ru

В данной статье рассматриваются цифровые финансовые активы, их виды, преимущества перед традиционными решениями, а также применение и перспективы развития в России. В рамках анализа показано, что для развития экономики необходимо реализовывать полный потенциал ресурсов, создавая принципиально новые инвестиционные идеи на основе ЦФА. Технологическое развитие мира и экономики в последние десятилетия происходит стремительным темпами, а вместе с ними меняются методы инвестирования и способы финансирования работы компаний. Наилучшим выбором является использование новых решений, созданных на стыке экономики и цифровых технологий.
Ключевые слова: Цифровые финансовые активы, государство, компания, экономика, информационные технологии, инвестиции, экономическое развитие, реализация проектов.

Мы живём в век стремительного развития информационных и цифровых технологий, которые каждый день многое заменяют собой, например, поход в магазин заменился на онлайн-заказ из него, а очередь в поликлинику стала электронной. Перемены происходят во всех сферах и экономическая не стала исключением, ведь даже банк мы посещаем крайне редко, так как есть онлайн-банкинг, который работает быстрее и удобнее.

Первая в мире фондовая биржа была открыта в 1602 году в Амстердаме. Там происходила торговля акциями, облигациями и даже существовал биржевой клиринг – учёт обязательств продавца и покупателя ценных бумаг. С развитием цифровых технологий торговля перешла на электронные биржи, благодаря чему физическое присутствие участников в здании биржи не требуется.

В последние годы сильное развитие наблюдается в технологии блокчейн. В 2009 году на этой технологии был создан первый проект, который сейчас известен своим успехом и считается родоначальником криптовалюты – Биткоин. Сейчас данная технология связана не только с криптосферой, но и с многими известными Российскими компаниями, которые получают финансирование новым способом. Речь пойдёт о новом перспективном направлении – ЦФА (Цифровые Финансовые Активы). Они представляют собой цифровые аналоги привычных договоров и ценных бумаг (договор займа или уступки, облигации, акции, фьючерсы и др.), а также инструмент для создания новых продуктов, не ограниченных классическими рынками капитала (например, права на квадратные метры или азотные удобрения). Рынок ЦФА – одно из важных направлений развития экономики России, поддерживаемое Правительством РФ и Центральным Банком РФ. Надзорную функцию над участниками рынка осуществляет Центральный Банк. ЦФА полностью легитимизированы в России, операции с ними регулируются Федеральным законом №259*, а отношения - 128 ст. Гражданского кодекса РФ, позволяя покупать, продавать, обменивать, закладывать, дарить и передавать их по наследству. Основное отличие ЦФА от классических инструментов в том, что они полностью оцифрованы и выпускаются на технологии распределенных реестров - блокчейн (сделать это проще и быстрее, чем разместить бумаги на бирже). Цифровые финансовые активы обладают рядом преимуществ перед традиционными ценными бумагами.

✓ Безопасность сделок. Пользователи подписывают приватным ключом сделки, совершающиеся с помощью смарт-контракта на технологии блокчейн, что делает их защищёнными и прозрачными.

✓ Снижение затрат и времени на выпуск. Листинг акций на бирже может обойтись компании в 11-23 млн руб. за выпуск объемом до 1 млрд рублей, в то время как размещение ЦФА - до 9 млн руб. за выпуск объемом до 1 млрд рублей. По времени размещение акций может занять несколько месяцев, а эмиссия ЦФА происходит от 3 дней до 1 месяца.

✓ Новые возможности. Можно создавать практически любые инструменты и механики их погашения, а также токенизировать абсолютно новые типы активов.

✓ Расширение аудитории. В случае с акциями можно купить минимум 1 лот, в котором может находиться от 1 акции. И если денег не хватает даже на 1, то купить её никак нельзя, а ЦФА можно дробить, то есть купить не 1 штуку, а, например, 0000,1 ЦФА, что делает порог вложений в подобный инструмент более низким и позволяет купить её вне зависимости от капитала.

ЦФА подразделяются на несколько видов:

1. Денежное требование. Фактически являются аналогом облигаций, выпускаются на индексные продукты, а выплаты зависят от поведения базисного актива. Пример: ЦФА на квадратные метры. Базисный актив – квадратные метры недвижимости, а выплата формируется за счёт роста цены на недвижимость.

2. Требования передачи эмиссионных ценных бумаг и осуществление прав и эмиссионным ценным бумагам. Являются требованиями передачи эмиссионных ценных бумаг и реализации прав по ним (акции, пай и другое) подразумевают передачу потока по эмиссионным

ценным бумагам (проценты, дивиденды и другое). Пример: ЦФА на акции. ЦФА закрепляет за инвестором права по акциям, которые торгуются на бирже. Инвестор может участвовать в собрании акционеров и/или получать дивиденды.

3. Право на участие в капитале не публичного акционерного общества. Позволяют участвовать в капитале не публичного акционерного общества, является альтернативой биржевой эмиссии, структурирования pre-IPO и др. Пример: Выпуск акций не публичных акционерных обществ. ЦФА выступает аналогом акций, только в данном случае их выпуск организует оператор информационной системы.

4. Гибридные ЦФА. Подразумевают денежную выплату (% индекс, структурная) могут требовать поставки физического актива либо услуг по решению инвестора. Пример: ЦФА на золото. При погашении инвестора может получить либо золото в слитках, либо его денежный эквивалент.

Сейчас цифровые финансовые активы являются новым направлением развития экономики и финансового сектора для многих стран. Например, США уделяют большое внимание токенам, которыми и является ЦФА. В Европе также развиваются область цифровых активов, что говорит о постепенном переходе мировой экономика от традиционных решений к цифровым, так как они обладают рядом преимуществ, которые перечислены выше. Но самой развивающейся страной в рамках цифровых финансовых активов является Россия, так как за последние 3 года было выпущено цифровых финансовых активов на сумму 376 млрд руб., которые были привязаны к самым разным базисным активам, например, ЦФА на золото, недвижимость, право на получение дивидендов. Всё это говорит о том, что в РФ новые идеи и инструменты инвестирования находят себе применение очень быстро, что благотворно сказывается на Российской экономике. Это связано с тем, что Россия является самой обеспеченной ресурсами страной в мире, такой вывод основан на мнении различных аналитиков и многих экономических агентств, которые оценивают общую стоимость природных ресурсов в $76 трлн., при том, что открыты ещё не все месторождения полезных ископаемых, которые могли бы принести ещё больший доход для страны. Примером может послужить Иркутское месторождение золота Сухой Лог, стоимость которого по предварительным оценкам составляет $6 млрд. «Полюс Золото» запустит производство в этом месторождении, увеличив добычу золота в России более чем на 20%. С помощью Сухого Лога «Полюс Золото» может занять второе место среди мировых золотодобытчиков после американской Newmont. Для привлечения капитала на развитие «золотой жилы» компания может использовать ЦФА, доходность которых будет зависеть от реализации золота на рынке.

Регулятор планирует гармонизировать подходы, чтобы расширить доступ к низкорисковым цифровым инструментам для неквалифицированных инвесторов, одновременно защищая их от чрезмерных рисков. Цель Центробанка – сделать ЦФА более доступными и понятными для широкой аудитории, чтобы стимулировать их использование в качестве инвестиционного инструмента возможности привлечения капитала для разработки новых проектов, направленных на развитие компаний, что влечёт за собой рост ВВП и экономический рост. Также он поддерживает предложение доступа институциональных инвесторов к ЦФА, но для реализации потребуется доработка законодательства, в частности, регулирование сегрегации клиентских активов по аналогии с рынком ценных бумаг. Федеральный закон от 31.07.2020 N 259-ФЗ (ред. от 25.10.2024) "О цифровых финансовых активах, цифровой валюте и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" в 2024 был подвержен множеству изменений, которые улучшили закон, сделав его более точным и всеобъемлющим, так как он касается не только цифровых финансовых активов, но и криптовалют, а именно – сферы майнинга.

Оно позволило обеспечивать соответствие цифровых активов правовым нормам. Операторы обязаны следить за тем, чтобы выпускаемые активы отвечали базовым требованиям законодательства. Затрагивая тему масштабирования использования цифровых финансовых активов, можно ожидать международной интеграции иностранных ЦФА в Российских операторов информационных систем, а отечественных ЦФА – в иностранные. Планируется создать условия для обращения российских цифровых активов через номинальных держателей и депозитарные системы в других юрисдикциях, включая открытые блокчейны. Это должно расширить доступ российских активов на зарубежные рынки. Одновременно разрабатываются дополнительные требования к иностранным цифровым инструментам, которые могут обращаться в российской инфраструктуре. Всё это в совокупности позволит отечественным инвесторам приобретать такие активы с соблюдением всех норм и стандартов безопасности.

Становление ЦФА и перспективы развития.



Рис. 2

Обращаясь к 2022 году, времени, когда операторы информационных систем только начинали выпуск цифровых финансовых активов, можем заметить, что общий денежный объём выпуска составил 700 миллионов рублей, что на самом деле было неплохим результатом для абсолютно нового проекта. К тому же, 2022 год был разрушительным для финансового сектора страны, так как 24 февраля было положено начало специальной военной операции. На фоне этой новости российский фондовый рынок потерял значительную часть своей стоимости, в основном из-за стремительного снижения стоимости акций, которые падали в разных диапазонах, например в 2 раза упали акции «Норильского никеля» и в 4-5 раз акции, ещё на тот момент, «Тинькофф Банка» и «Яндекса», а «Московская биржа», отражающая общее изменение цен на отечественные акции – в 2,5 раза. Это было связано с ожиданиями инвесторов большого количества санкций в сторону Российских компаний, которые, к сожалению, впоследствии оправдались, спровоцировав ещё более продолжительное падение. Тем не менее, рынок цифровых финансовых активов смог пережить данную ситуацию и собрать денежных поручений, которые и по сей день являются наиболее распространённым видом ЦФА, как было указано выше, на сумму 700 миллионов рублей. На основе этого показателя эксперты и аналитики операторов информационных систем составили прогноз на 2023 год, который сулил рост денежного объёма в обращении цифровых финансовых активов в 50 раз с 0,7 миллиарда рублей до 35 миллиардов рублей. Но 2023 год оказался отчасти «воскрешением» для Российского фондового рынка, ибо за те 12 месяцев акции «Московской биржи» выросли в 2 раза, несмотря на то, что некоторые крупнейшие компании ещё даже не дошли до стадия бурного роста. Это было связано с тем, что основная масса санкций уже была применена к Российским организациям и к этому момента все иностранные инвесторы сбросили свои акции, следовательно, факторов для понижения, кроме непредвиденных ситуаций на фронте специальной военной операции, больше не было. Но таких ситуаций не случалось, следовательно, акции дальше падать не могли и инвесторы почувствовали облегчение, так как рыночные ожидания дальнейшего падения ушли и граждане начали снова покупать Российские акции, постепенно восстанавливая финансовый сектор страны. Ещё одной причиной роста послужила эмиссия денег для финансирования специальной военной операции, часть из которых так или иначе попадала в обращение, тем самым стимулируя экономику страны. Как описано выше, инвесторы снова проявили интерес к капиталовложениям, что нашло свой отголосок на рынке цифровых финансовых активов. При прогнозе в 35-милиардный объём поручений, реальная ситуация оказалось более внушительной, ведь она показала значение в 59 миллиардов рублей. Это превысило прошлый год в 84 раза и обогнало прогноз на 68%. После такого положительного результата эксперты операторов информационных систем посчитали, что в 2024 году этот показатель достигнет 125 млрд. рублей. Но 2024 год в первой половине продолжил историю 2023, а во вто-

рой темп роста немного замедлился, так как Центральный Банк столкнулся с проблемой высокой инфляции, которую, к сожалению, безуспешно пытался снизить с помощью повышения ключевой ставки вплоть до 21%. В связи с этими обстоятельствами рынок цифровых финансовых активов рос не такими огромными темпами как с 2022 по 2023 годы, но всё же они были немалыми для новых больших объёмов, которые составили 316 миллиардов рублей против прогноза 2023 года в 125 млрд. рублей и прогноза 2024 года в полтриллиона рублей, обогнав первый на 152,8% и уступив второму 36,8% от своего объёма. Проанализировав динамику роста рынка цифровых финансовых активов, можем проследить зависимость общей суммы денежных поручений от рыночных настроений инвесторов, преимущественно от их готовности вкладывать деньги в новые идеи, которой и является ЦФА. Впереди нас ожидает 2025 год, и одной из главных тем финансового сектора является следующий вопрос: что будет происходить с рынком цифровых финансовых активов в следующие 12 месяцев.



Рис. 3

Перспективы на 2025 год. Самой интересной частью любого анализа является прогноз на будущее, который имеет достаточные основания для того, чтобы быть поддерживаемым и вполне реальным. Относительно объёмов выпускаемых ЦФА уже есть прогноз от аналитиков большинства операторов информационных систем, который говорит о достижении отметки 1 триллиона рублей в денежной сумме общего выпуска ЦФА. Анатолий Аксаков, глава комитета Государственной Думы по финансовым рынкам считает, что именно цифровые финансовые активы могут оказать помощь российским компаниям в увеличении финансирования, получаемого за счёт инвесторов и осуществлять трансграничные расчеты быстрее и легче. В данный момент разрабатываются предложения по расширению перечня базисных активов для ЦФА, чтобы инвестиционный рынок мог стать сильным конкурентом для банковского сектора по работе со сбережениями населения. Исходя из наблюдений, представленных в таблице выше, можно выделить самые востребованные меры изменения рынка ЦФА:

1. Выравнивание налогообложения.
2. Допуск институциональных инвесторов.
3. Допуск неквалифицированных инвесторов к «структурным» продуктам.
4. Допуск брокеров к сделкам с ЦФА.

Данные меры уже частично реализованы, но основной силой для их реализации является изменение законодательства в рамках ЦФА. По мнению аналитиков SberCIB Investment Research, важными аспектами развития данного рынка станут:

1. Расширение перечня базисных активов для ЦФА на денежное требование. Это поможет расширить аудиторию и привлечь большее количество средств за счёт реализации новых идей.

2. Развитие вторичного рынка ЦФА. На данный момент он практически не развит, что является ошибкой, ведь далеко не все инвесторы могут успеть следить за новыми размещениями ЦФА.

3. Трансграничные платежи с использованием ЦФА. Данный пункт уже был успешно реализован между Россией и Белоруссией согласно заявлениям Анатолия Аксакова.

Исходя из перечисленных факторов, рынку ЦФА есть куда расти. Несмотря на то, что данная технология является одной из самых интересных в последнее время, у неё всё ещё есть недостатки, которые могут отпугнуть некоторых инвесторов от освоения новых горизонтов инвестирования. Но поскольку это цифровая технология, перемены в ней осуществятся быстро и никому не придётся долго ждать, чтобы начать развивать экономику России новым образом, реализуя новые идеи.

Подводя итог всему вышесказанному, можно отметить, что рынок ЦФА является постоянно развивающимся в геометрической прогрессии, так как находит всё большее применение в самых разных сферах от микроэкономики до политики. При этом он с каждым днём охватывает всё большую аудиторию, позволяя реализовывать принципиально новые идеи максимально быстро, затрачивая при этом минимум усилий и денежных средств. Учитывая то факт, что ЦФА уже развился до международных масштабов, можно полагать, что государство будет оказывать поддержку наиболее полезным решениям в этой области. Тем более, данная технология реализована в системе блокчейн, что автоматически делает все операции прозрачными и честными благодаря смарт-контрактам, что очень важно для государства, ибо для него важен контроль за состоянием экономики, что подтверждается фактом развития цифрового рубля. Темпы развития России в цифровой экономической среде говорят нам о том, что в скоро времени Россия может стать лидером в этой области, ведь обладание самым большим запасом природных ресурсов и подобным развитием технологий может обеспечить такой результат.

Литература

1. Рынок цифровых финансовых активов: рывок к триллиону URL: https://raexpert.ru/researches/digital_fin_market_2024/ (дата обращения: 19.03.2025).

2. Цифровые финансовые активы: обзор рынка в 2024 году URL: https://sbercib.ru/publication/tsifrovie-finansovie-aktivi-obzor-rinka-v-2024-godu (дата обращения: 19.03.2025).

3. Аксаков спрогнозировал прорыв на рынке ЦФА в 2025 году URL: https://ru.tradingview.com/news/rbc_crypto:2c600d23767b8:0/ (дата обращения: 19.03.2025).

4. Догучаева, С.М. Влияние COVID-19 на развитие электронной коммерции // Самоуправление. – М., 2021. – № 4.– С. 298-300.

5. Магомедов Р.М. Влияние западных санкций на газовую отрасль России // Экономика строительства. – 2024. – № 9. – С. 121-125.

6. Магомедов Р.М. Развитие возможностей нейросетей в экономике и бизнесе // Инновации и инвестиции. – 2024. – № 8. – С. 503-506.

7. Магомедов Р.М. Влияние климатических изменений на глобальную экономику // Инновации и инвестиции. – 2024. – № 8. – С. 77-79.

8. Савина С.В. Анализ влияния западных санкций на рынок инновационных товаров в России // Инновации и инвестиции. – 2024. – № 5. – С. 44-46.

9. Фомичева Т.Л. Потребление: нестандартные виды - сущность, особенности, отличия //Инновации и инвестиции. – 2024. – № 6. – С. 193-196.

About digital financial assets and their application in Russia

Shamraeva V.V.
Financial University under the Government of the Russian Federation

This article discusses digital financial assets, their types, advantages over traditional solutions, as well as their application and development prospects in Russia. The analysis shows that for the development of the economy it is necessary to realize the full potential of resources, creating fundamentally new investment ideas based on DFA. The technological development of the world and the economy in recent decades has been taking place at a rapid pace, and with them investment methods and ways of financing companies are changing. The best choice is to use new solutions created at the intersection of economics and digital technologies.

Keywords: Digital financial assets, government, company, economy, information technology, investment, economic development, project implementation.

References

1. Digital financial assets market: a leap towards a trillion URL: https://raexpert.ru/researches/digital_fin_market_2024/ (accessed on March 19, 2025).
2. Digital financial assets: market review in 2024 URL: https://sbercib.ru/publication/tsifrovie-finansovie-aktivi-obzor-rinka-v-2024-godu (accessed on March 19, 2025).
3. Aksakov predicted a breakthrough in the DFA market in 2025 URL: https://ru.tradingview.com/news/rbc_crypto:2c600d23767b8:0/ (accessed on March 19, 2025).
4. Doguchaeva, S.M. The Impact of COVID-19 on the Development of E-Commerce // Self-Government. - M., 2021. - No. 4. - P. 298-300.

5. Magomedov R.M. The Impact of Western Sanctions on the Russian Gas Industry // Construction Economics. - 2024. - No. 9. - P. 121-125.
6. Magomedov R.M. Development of Neural Network Capabilities in Economics and Business // Innovations and Investments. - 2024. - No. 8. - P. 503-506.
7. Magomedov R.M. The Impact of Climate Change on the Global Economy // Innovations and Investments. - 2024. - No. 8. - P. 77-79.
8. 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.
9. Fomicheva T.L. Consumption: non-standard types - essence, features, differences // Innovations and investments. – 2024. – No. 6. – P. 193-196.

Влияние блокчейн-технологий на финансовые рынки

Шамраева Виктория Викторовна
канд. физ-мат. наук, доцент, доцент кафедры математики и анализа данных Финансового университета при Правительстве РФ, vvshamraeva@fa.ru

В данной работе исследуются экономические последствия применения блокчейна в финансовой сфере, уделяя особое внимание его использованию в международных платежах, торговле ценными бумагами, кредитовании и других крупных сегментах рынка. Анализируется не только общемировые тенденции, но и особенности применения блокчейна в России и его будущая интеграция в мировую финансовую систему. Технология блокчейн - одна из инновационных технологий, которые меняют функционирование финансовых рынков, добавляя им беспрецедентный уровень прозрачности, безопасности и эффективности. В статье представлены статистические данные, таблицы и аналитические выкладки, подтверждающие выдвинутые утверждения.
Ключевые слова: блокчейн, цифровые финансовые активы, финансовый рынок, инновационная экономика, цифровизация экономики, технология распределённого реестра.

В связи с быстрым развитием информационных технологий и продолжающимся процессом цифровизации технология блокчейн, как зарождающаяся децентрализованная и распределенная система, все больше привлекает внимание мирового финансового сектора. Данная технология открывает беспрецедентные возможности и ставит новые задачи перед финансовым рынком благодаря своим уникальным механизмам. С момента своего появления (2009 год) блокчейн стал одним из основных объектов интереса различных финансовых рынков и секторов благодаря своему набору инновационных систем, кроме того, он оказался одной из важнейших причин изменения структуры финансовых рынков. Среди преимуществ технологии блокчейна – децентрализованное неизменяемое и прозрачное хранение исходных данных, устранение операционных рисков за счёт отказа от посредников и повышения доверия между участниками сделки. Таким образом, это отличный инструмент для развития всех финансовых процессов – от международных расчётов и управления цифровыми активами до оптимизации финансовых операций. Такая система делает транзакции эффективными, снижает операционные затраты и улучшает доступ ко многим финансовым услугам, особенно в развивающихся странах, ведь главная отличительная черта блокчейна – децентрализация – снижает транзакционные издержки за счёт исключения из цепи централизованных учреждений, таких как банки, клиринговые организации и так далее. Для понимания, по данным Infosys BPM, международные финансовые переводы могут обходиться на 40 процентов дешевле, если они будут осуществляться с использованием блокчейн-технологий.

Недавние исследования показывают, что рынок технологии блокчейн продолжает расти и в ближайшие годы ожидается еще больший рост – по оценкам различных экспертов, на несколько миллиардов долларов с 2024 по 2026 год, а это в свою очередь означает, что правительственные учреждения, крупные и средние корпорации заинтересованы в развитии данной технологии и поддерживают её совершенствование. Такой рост объема рынка можно объяснить внедрением технологии в различные сферы: финансы, логистику, международные платежи, здравоохранение и др. Прогнозы дают представление и помогают понять, как быстро технология блокчейн начнет использоваться в международных операциях в ближайшем будущем и возможно сможет заменить стандартизированную и устаревшую систему SWIFT, делая международные транзакции более выгодными и быстрыми.

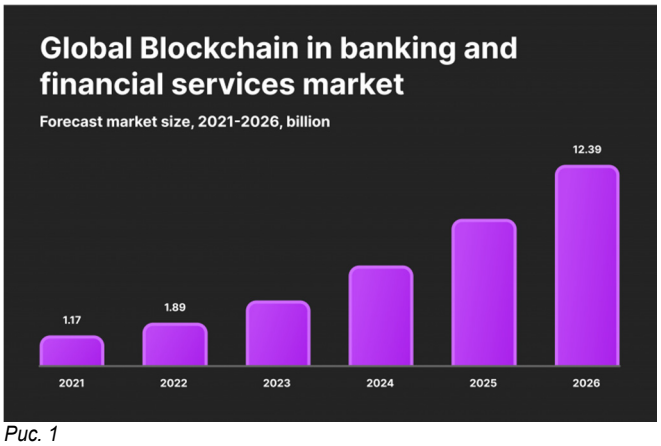


Рис. 1

Данный график наглядно демонстрирует впечатляющий рост, который ожидается в финансовом секторе экономики и подтверждает, что блокчейн в ближайшем будущем будет играть ключевую роль в финансовых технологиях.

Технология блокчейн является крайне ценной, так как позволяет создавать цифровые финансовые активы в очень короткие сроки, по более низкой цене и с гораздо большими возможностями персонализации актива. Таким образом, становится возможно адаптировать цифровые активы под потребности и запросы инвестора, что увеличивает

объем рынка, снижая затраты эмитентов на выпуск активов и уменьшая риски агентов. За последнее время данная технологи уже получила значительное развитие, превращаясь в инструмент, пригодный для массового использования, благодаря своим ключевым и инновационным механизмам:

✓ Высокий уровень безопасности: внутренняя система блокчейна децентрализована, ведь в ней нет единой точки отказа, следовательно исключается необходимость в агентах и посредниках, таких как системы обмена и носители данных. Хэширование и использование передовых протоколов передачи данных делают невозможным несанкционированный доступ к активам и возможность хакерских атак на внутренние системы.

✓ Прозрачность технологии: использование всеобщих стандартов и протоколов делает возможным наличие общей и полной базы данных, к которой может получить доступ каждый участник этой сети, что делает систему прозрачной и упрощает контроль над транзакциями.

✓ Доверие участников: внутренняя система технологии обеспечивает каждому участнику сети лучшую и безопасную среду для работу с их активами

✓ Обеспечение конфиденциальности: блокчейн предоставляет инструменты, которые обеспечивают выборочную передачу данных, позволяя сохранять баланс между прозрачностью и конфиденциальностью.

✓ Высокая пропускная способность: системы на основе блокчейна имеют крайне высокую пропускную способность пакетов данных, что обеспечивает стабильную работу при высокой активности.

Международные финансовые переводы – это один из наиболее перспективных для блокчейна областей, где технология может найти широкое применение за счёт того, что международные переводы являются частью мировой финансовой структуры. Существующие системы денежных переводов, например SWIFT, имеют очень серьезные ограничения и уже являются неактуальными для многих пользователей и компаний из-за длительного времени обработки данных и высоких комиссий при переводах. Технология блокчейна же за счёт своей открытой и децентрализованной системы может ускорить трансграничные платежи и сделать их более выгодными и удобными, так как сокращает временные задержки и ненужные расходы, убирая из цепочки передачи и обработки данных всяких посредников. Для примера, компания Ripple предлагает бизнес решения на основе блокчейна, которые сокращают время обработки транзакций с нескольких дней до нескольких секунд. Таким образом, инновационные решения позволяют предоставлять услуги по международным финансовым переводам в режиме реального времени, что очень важно для международных предприятий и транснациональных корпораций. В свете международной политической напряжённости, связанной с экономическими санкциями против РФ, российское правительство задумывается о том, чтобы обойти ограничения на международные переводы и платежи с помощью технологии блокчейн и уже в 2023 году был запущен пилотный проект Центрального Банка РФ по использованию цифрового рубля в трансграничных расчётах, что может стать крайне важным шагом на пути решения проблем доступа к международным платежным системам в условиях санкций со стороны недружественных стран. Внедрение подобных решений со стороны правительства может существенно повысить финансовую и экономическую стабильность страны и снизить зависимость от устаревших и неактуальных международных финансовых институтов по типу SWIFT.

Сейчас технология блокчейна глубоко меняет структуру рынка ценных бумаг, благодаря чему происходит значительная оптимизация процессов эмиссии и торговли финансовыми активами, так как вместо традиционных процессов IPO/SPO и других форм клиринга, которые отнимали много ресурсов и времени, блокчейн внедрил токенизацию активов, что привело к созданию “цифрового двойника” акций и облигаций, которыми можно торговать в режиме реального времени без каких-либо задержек и посредников, что позволяет экономить на операциях фондовых бирж рекордные 40-50%. По мнению экспертов из ConsenSys данное инновационное решение обеспечит более широкий доступ к рынку новых инвесторов, увеличивая объем рынка ценных бумаг в несколько раз в течение ближайших нескольких лет. Успешный пример внедрения такого решения мы можем видеть на швейцарской бирже SIX, которая уже разработала на основе блокчейна свою платформу торговли цифровыми финансовыми активами, что позволило увеличить скорость транзакций и снизить операционные расходы, сделав рынок ценных бумаг еще более привлекательным и доступным. В России применение технологии блокчейн в торговле ценными бумагами также практикуется и внедряется, но пока что в малом объеме и сдержанно, в основном их используют заслуженные и признанные бренды, такие как Сбербанк. В 2023 году у Сбербанка состоялась первая транзакция с токенизированными активами, что вызвало большое потрясение и стало большим шагом вперед в развитии данной технологии для финансового сектора России.

Блокчейн работает по принципу децентрализации и служит надежным инструментом для различных секторов и отраслей экономики, особенно влияя на кредитование и микрофинансирование. Традиционные кредитные системы включают в себя банки и микрофинансовые организации, использующие централизованную систему для оценки кредитоспособности заемщика, что обычно сопровождается очередями и высокими затратами, а блокчейн-системы помогают исключить посредников, снижая при этом расходы, сокращая время обработки информации и расширяя круг заемщиков, обеспечивая прямое взаимодействие между кредитором и заемщиком. Использование блокчейна в сфере кредитования наиболее наглядно можно рассмотреть на примере компании Aave, которая предоставляет децентрализованный способ кредитования под залог криптовалюты. Функционал данной платформы обеспечивается смарт-контрактами, обеспечивающими полную автоматизацию процесса кредитования, исключая посредников и человеческую ошибку, делая мошеннические схемы невозможным. Такая система делает децентрализованные финансовые решения привлекательными для многих экономик мира, например для России, которая сталкивается с постоянно растущим спросом на микрофинансовые услуги. Для России внедрение технологий блокчейна в кредитование может решить проблему ограниченного доступа к традиционным финансовым активам и институтам, особенно в условиях экономической нестабильности. Кроме того, способность этой технологии значительно повысить уровень прозрачности и безопасности транзакций повышает доверие к этой системе и снижает возможные риски для всех участников рынка.



Рис. 2

Объем рынка микрофинансирования значительно вырос за последние годы, согласно информации, предоставленной Банком России. Так, общий объем выданных микрозаймов на конец 2023 года составляет свыше 400 миллиардов рублей, следовательно спрос на альтернативные способы финансирования остается высоким. Различные исследования свидетельствуют о высокой вовлеченности российских микрофинансовых организаций в инновационные решения для повышения доступности и доверия потребителей к их финансовым услугам. Кроме того, внедрение блокчейн технологий повышает безопасность транзакций, снижая количество случаев мошенничества, что является крайне актуальной проблемой микрофинансового сектора. Так как все транзакции записываются в специальный распределенный стек и становятся публичными, мошенничество и несанкционированный доступ сводится к минимуму.

Аналитическая компания Spherical Insights посчитала в своем исследовании, что в 2033 году оборот технологии блокчейна достигнет 1,340 триллиона долларов.

Это означает, что в связи с потерей рабочих мест, безработицей и отсутствием экономической безопасности из-за глобального экономи-

ческого спада и рецессии мировой экономики появляются новые возможности для роста индустрии блокчейна, что приведет к росту объема мирового рынка технологий блокчейна к 2033 году и превысит 1,340 триллионов долларов, а темпы роста с 2023 по 2033 составят 54,76%. Согласно недавному исследованию ResearchGate, ожидается, что капитализация финансовой индустрии блокчейна в 2024 году составит 20 миллиардов долларов и будет расти в последующие годы и к 2028 году уже достигнет объема 67,4 миллиарда долларов, что свидетельствует о большом интересе со стороны государства, финансовых институтов и корпораций к применению этой технологии для поддержания эффективности. Ожидается, что интерес к блокчейну еще больше возрастет в связи с глобальными экономическими изменениями и новыми требованиями к цифровым и безопасным финансовым инструментам. В отчёте также отмечается, что технология может обеспечить сокращение издержек, повышая прозрачность и эффективно управляя финансовыми рисками.

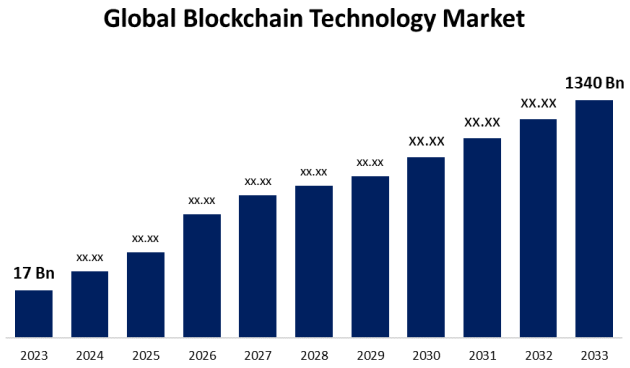


Рис. 2

Спрос на блокчейн услуги в финансовом секторе РФ сравнительно невелик по сравнению с другими странами, но внедрение государственных инициатив – проекта цифрового рубля, продвижение криптовалютных решений способствует росту объема рынка блокчейн технологий. Дальнейшее развитие новых финансовых сервисов, основанных на блокчейне, станут важным шагом в развитии финансового сектора РФ и катализатором экономического роста страны. По данным различных международных аналитических агентств, таких как Statista, в 2024 году объем рынка цифровых финансовых активов составит около 10 миллиардов долларов, что свидетельствует о растущем интересе к технологиям блокчейна на фоне внешнеэкономической напряженности.

Кроме того, блокчейн стал революционной технологией практически для всех отраслей промышленности, однако на пути его принятия стоят ряд препятствий и проблем. Одной из таких проблем является отсутствие международно-признанных и четко определенных стандартов и правил, поэтому каждая страна будет разрабатывать собственную нормативно-правовую базу в соответствии со своими интересами, что приведет к несовместимости технологий в рамках одной юрисдикции. Такая несовместимость вызывает не мало препятствий и проблем при проведении международных операций, учитывая различные правовые барьеры, возникающие при осуществлении транзакций, например, вопросы, связанные с налогообложением, неприкосновенностью частной жизни и так далее. Еще одним барьером могут стать финансовые инвестиции в внедрение технологии, поскольку этот вопрос является весьма спорным, так как создание и ввод в эксплуатацию такой системы требует значительных затрат на инфраструктуру, интеграцию в уже существующие правила, обучение и наем специалистов, следовательно кадровый вопрос быстро становится огромной проблемой во всех отраслях, и блокчейн тут не исключение. Такая высокая текучесть кадров приводит к очень высоким затратам на разработку и поддержку решений на основе блокчейна, и это еще один барьер на пути развития технологии.

Интеграция передовых отечественных блокчейн-решений со стандартами, принятыми во всем мире - важная и актуальная тема для России, ведь чтобы оставаться конкурентоспособными на мировом рынке и продвигать свои позиции в глобальной экономике, эти предприятия должны соответствовать международным стандартам и согласовывать свои действия с требованиями зарубежных юрисдикций.

Подводя итоги, можем отметить, что блокчейн-технологии оказывают значительное влияние на финансовые рынки, открывая новые возможности для автоматизации, повышения прозрачности и снижения издержек. Ключевыми направлениями внедрения этой технологии являются токенизация активов, децентрализованные финансы и цифровые валюты центральных банков. Однако не стоит забывать, что остаются некоторые вызовы, такие как отсутствие единых стандартов регулирования, высокая стоимость внедрения и дефицит специалистов. Но успешное преодоление этих препятствий может обеспечить как глобальным, так и национальным рынкам значительный экономический эффект. Таким образом, блокчейн уже стал катализатором многих важных изменений, а его потенциал позволяет говорить о создании более эффективной и доступной финансовой системы в ближайшие годы.

Литература

1. Как технология блокчейн революционизирует цифровые финансовые услуги? URL: https://www.infosysbpm.com/blogs/finance-accounting/blockchain-technology impact.html#:~:text=Some%20of%20the%20ways%20blockchain,in%20financial%20records%20and%20reporting (дата обращения: 19.02.2025).

2. Обзор ключевых показателей микрофинансовых институтов URL: https://www.cbr.ru/Collection/Collection/File/49057/review_mfi_23Q4.pdf (дата обращения: 19.02.2025).

3. Галькова А.А., Глущенко Г.И. Технология блокчейн в сфере денежных переводов // Инновационная экономика. – 2018. № 9.

4. Хоменко Е.Г. Электронные платежи с применением технологи блокчейн в условиях цифровизации банковских услуг: опыт России и зарубежных стран // Вестник Университета имени О.Е. Кутафина (МГЮА). – 2020. № 1.

5. Догучаева, С.М. Влияние COVID-19 на развитие электронной коммерции // Самоуправление. – М., 2021. – № 4.– С. 298-300.

6. Магомедов Р.М. Влияние западных санкций на газовую отрасль России // Экономика строительства. – 2024. – № 9. – С. 121-125.

7. Магомедов Р.М. Развитие возможностей нейросетей в экономике и бизнесе // Инновации и инвестиции. – 2024. – № 8. – С. 503-506.

8. Магомедов Р.М. Влияние климатических изменений на глобальную экономику // Инновации и инвестиции. – 2024. – № 8. – С. 77-79.

9. Савина С.В. Анализ влияния западных санкций на рынок инновационных товаров в России // Инновации и инвестиции. – 2024. – № 5. – С. 44-46.

10. Фомичева Т.Л. Потребление: нестандартные виды - сущность, особенности, отличия //Инновации и инвестиции. – 2024. – № 6. – С. 193-196.

11. Swift unlocks potential of tokenisation with successful blockchain experiments URL: https://www.swift.com/news-events/pressreleases/swift-unlocks-potential-tokenisation-successful-blockchainexperiments#_ftn1. (дата обращения: 19.02.2025).

The Impact of Blockchain Technologies on Financial Markets

Shamraeva V.V.
Financial University under the Government of the Russian Federation

This paper examines the economic implications of blockchain in the financial sector, focusing on its use in international payments, securities trading, lending and other major market segments. It analyzes not only global trends, but also the specifics of blockchain use in Russia and its future integration into the global financial system. Blockchain technology is one of the innovative technologies that are changing the functioning of financial markets, adding an unprecedented level of transparency, security and efficiency. The article presents statistical data, tables and analytical calculations that confirm the statements made.

Keywords: Blockchain, digital financial assets, financial market, innovation economy, digitalization of economy, distributed ledger technology.

References

1. How is blockchain technology revolutionizing digital financial services? URL: https://www.infosysbpm.com/blogs/finance-accounting/blockchain-technology impact.html#:~:text=Some%20of%20the%20ways%20blockchain,in%20financial%20records%20and%20reporting (accessed: 19.02.2025).
2. Review of key indicators of microfinance institutions URL: https://www.cbr.ru/Collection/Collection/File/49057/review_mfi_23Q4.pdf (accessed: 19.02.2025).
3. Galkova A.A., Glushchenko G.I. Blockchain technology in the field of money transfers // Innovative Economy. - 2018. No. 9.

4. Khomenko E.G. Electronic payments using blockchain technology in the context of digitalization of banking services: the experience of Russia and foreign countries // Bulletin of the O.E. Kutafin University (MSAL). - 2020. No. 1.
5. Doguchaeva, S.M. The impact of COVID-19 on the development of e-commerce // Self-government. - M., 2021. - No. 4. - P. 298-300.
6. Magomedov R.M. The impact of Western sanctions on the Russian gas industry // Construction Economics. – 2024. – No. 9. – P. 121-125.
7. Magomedov R.M. Development of neural networks capabilities in economics and business // Innovations and investments. – 2024. – No. 8. – P. 503-506.
8. Magomedov R.M. The impact of climate change on the global economy // Innovations and investments. – 2024. – No. 8. – P. 77-79.
9. 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.
10. Fomicheva T.L. Consumption: non-standard types - essence, features, differences // Innovations and investments. – 2024. – No. 6. – P. 193-196.
11. Swift unlocks potential of tokenisation with successful blockchain experiments URL: https://www.swift.com/news-events/pressreleases/swift-unlocks-potential-tokenisation-successful-blockchainexperiments#_ftn1. (date of access: 19.02.2025).

Особенности процедуры выхода на IPO малых и средних компаний на российском фондовом рынке

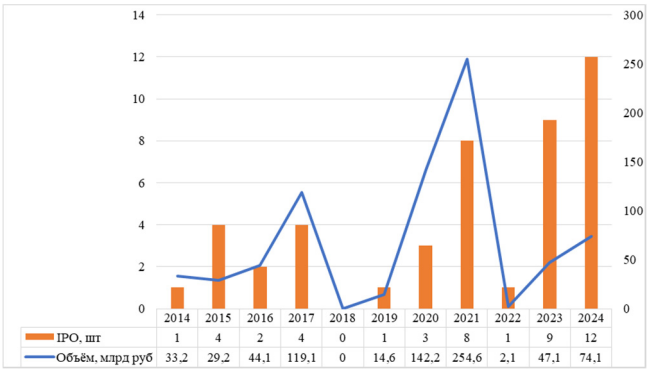
Швелидзе Алекс Малхазович
магистрант факультета экономики и бизнеса, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, aleks.shvelidze@inbox.ru

Фондовый рынок является одним из основных драйверов экономического роста. Несмотря на усиление санкционного давления, всё больше компаний стали проводить первичное размещение акций с целью привлечения финансирования. Тем не менее, подавляющее большинство корпораций, осуществивших процедуру IPO, относятся к крупному бизнесу. Государство осознаёт роль фондового рынка и всё чаще говорит о необходимости стимулирования выхода на рынки капиталов субъектов малого и среднего предпринимательства. Выявлено, что первичное размещение акций сопряжено с некоторыми особенностями, такими как высокие затраты, большая продолжительность, множество процедур, постоянная публичность, особые требования для конкретных уровней листинга. Малым и средним компаниям рекомендуется осуществлять процедуру IPO в рамках третьего уровня листинга с целью сокращения продолжительности процедур и минимизации предписываемых требований.
Ключевые слова: фондовый рынок, Московская биржа, первичное размещение акций, малый и средний бизнес, санкции.

Рост в сегодняшней экономике сложно представить без развития фондового рынка, где происходит активное движение капиталов. Ключевым элементом фондового рынка выступают ценные бумаги: акции, облигации, производные финансовые инструменты. Корпорации осуществляют эмиссию акций, удостоверяющих долю компании за владельцем такой ценной бумаги. Публичное размещение долевых ценных бумаг позволяет привлечь финансирование, что важно в условиях недоступности иностранных источников и высокой стоимости внутренних займов при ключевой ставке Банка России 21%. Основные индексы российского фондового рынка восстановились после резкого ввода санкций, что свидетельствует о способности финансового рынка привлекать внутренние инвестиции в новых условиях [1].

Для первичного размещения акций необходимо совершить ряд процедур, общая продолжительность которых может занять более полугода. При этом для успешного размещения акций на бирже необходимо не только подготовить документы и совершить действия, обязательные в силу законодательства, но и презентовать компанию потенциальным инвесторам (как конкретным субъектам, так и неопределённому кругу лиц). Для этого формируются отдельные отчёты для инвесторов, публикуется отчётность, размещается информация о деятельности компании и прогнозах её будущей деятельности в СМИ, проводится реклама на специализированных площадках, форумах и т.д.

Представляется важным рассмотреть IPO, проведённые с момента усиления санкционного давления в 2022 году, и сопоставить текущую картину с ситуацией прошлых лет. На рисунке 1 представлена статистика по размещениям на Московской бирже с 2014 по 2024 год.



	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
IPO, шт	1	4	2	4	0	1	3	8	1	9	12
Объём, млрд руб	33,2	29,2	44,1	119,1	0	14,6	142,2	254,6	2,1	47,1	74,1

Рисунок 1. Статистика IPO в России с 2014 по 2024 год. Источник: исследование Алор Брокер [2].

Исходя из статистики по первичным размещениям на российском фондовом рынке видно, что после усиления санкционного давления увеличилось количество компаний, вышедших на IPO, но по сравнению с 2020-2021 гг. в разы снизился суммарный объём размещений.

Отдельно хотелось бы заметить, что в 2018 году не было проведено ни одного IPO. Это связано с тем, что США усилили санкционное давление после 2014 года, что привело к нестабильным условиям экономической деятельности. В связи с этим компании предпочли не проводить первичные размещения для минимизации рисков.

Рассмотрим подробнее компании, чьи акции были размещены на российском фондовом рынке с 2022 года (таблица 1).

Можно заметить, что у многих компаний с момента IPO произошёл рост цены бумаг, за исключением Евротранса, Делимобиля, Диасофта, Кристалла, Европлана, Займера, МТС Банка, ГК Элемента, IVA Technologies и ВсеИнструменты.ру — то есть в большей степени у компаний, проводивших IPO в 2023 году. Компании, вышедшие на фондовый рынок в 2024 году, в основном испытали падение капитализации.

Таблица 1
Первичные размещения акций, проведённые с 2022 по 2024 гг.

Дата размещения	Компания	Категория	Отрасль	Уровень листинга	Цена акции на старте, руб	Цена акции сейчас, руб
14.12.2022	Whoosh (ПАО «ВУШ Холдинг»)	Микропредприятие в реестре, фактически крупный бизнес	Кикшеринг	2	185	220,43
25.04.2023	Генетико (ПАО «ЦГРМ ГЕНЕТИКО»)	Малое предприятие в реестре, фактически средний бизнес	Медицина	3	17,88	32,93
13.10.2023	Астра (ПАО «Группа Астра»)	Микропредприятие в реестре, фактически крупный бизнес	ИТ	1	333	451,95
02.11.2023	Henderson (ПАО «ЭЙЧ ЭФ ДЖИ»)	Микропредприятие в реестре, фактически крупный бизнес	Фэшн-ритейл	2	675	688,7
21.11.2023	Евротранс	Крупный бизнес	Продажа топлива	1	250	126,95
22.11.2023	Южуралзолото	Крупный бизнес	Золотодобыча	2	0,55	0,77
15.11.2023	Совкомбанк	Крупный бизнес	Финансы	1	11,5	16,9
28.12.2023	Мосгорломбард	Малое предприятие в реестре, фактически крупный бизнес	Микрофинансы	3	2,5	2,6
07.02.2024	Делимобиль	Крупный бизнес	Каршеринг	2	265	219
13.02.2024	Диасофт (ПАО «Диасофт»)	Среднее предприятие в реестре, фактически крупный бизнес	ИТ	2	4500	3960,5
21.02.2024	Кристалл (ПАО «АГК»)	Микропредприятие в реестре, фактически средний бизнес	Алкогольная продукция	3	9,5	4,47
29.03.2024	Европлан	Крупный бизнес	Лизинг	1	875	792,2
12.04.2024	Займер	Крупный бизнес	Микрофинансы	3	235	152,05
26.04.2024	МТС Банк	Крупный бизнес	Финансы	1	2500	1585
30.05.2024	ГК Элемент	Крупный бизнес	Электронная промышленность	3	0,22	0,15
04.06.2024	IVA Technologies	Крупный бизнес	ИТ	2	300	203,9
06.06.2024	ВсеИнструменты.ру	Крупный бизнес	Строительный ритейл	1	200	109,9
12.07.2024	Промомед (ПАО «Промомед»)	Микропредприятие в реестре, фактически крупный бизнес	Фармацевтика	2	400	445,3
03.07.2024	АПРИ (ПАО «Апри»)	Среднее предприятие в реестре, фактически крупный бизнес	Недвижимость	3	9,7	13,83
30.09.2024	Arenadata	Крупный бизнес	ИТ	2	95	148,3
17.10.2024	Озон фармацевтика	Крупный бизнес	Фармакология	2	35	60,82
30.10.2024	Ламбумиз	Крупный бизнес	Пищевая упаковка	3	425	447,5

Источник: данные Московской биржи и Frank Media [3, 4].

Важно отметить, что среди новых эмитентов практически нет субъектов малого и среднего предпринимательства. Часть компаний осуществили эмиссию через холдинги, которые формально числятся в реестре в качестве микропредприятий, но фактически относятся к крупному бизнесу за счёт контроля группы компаний. Согласно отчётности, подготовленной в соответствии с МСФО, выручка таких холдингов превышает 2 млрд руб, что не позволяет их отнести даже к среднему бизнесу.

Такое положение дел представляется логичным, учитывая сложность проведения IPO и сопутствующие затраты. Расходы на организацию первичного размещения акций эмитентов доходят до 10-20% от привлечённых средств. Например, Henderson израсходовал 9%, Южуралзолото — до 15%, Диасофт — 7,2%, Совкомбанк — до 10%, Астра — 19,5% [5].

В среднем услуги брокеров по организации первичного размещения акций обходятся в 3-6% от объёма размещения. Компании потребуется также оплатить государственную пошлину регистрации ценных бумаг, юридическое сопровождение, внешнюю оценку и т.д.

Фактически в 2022-2024 гг среди малых и средних компаний первичное размещение акций провели только Генетико и Кристалл. В качестве примера рассмотрим изменение цены акций первой из названных организаций (рисунок 2).



Рисунок 2. Динамика цены акций Генетико
Источник: данные Investing.com [6].

Генетико представляет собой комплекс лабораторий, оказывающих услуг по генетическому анализу и генетическому консультированию. Акции корпорации имеют третий уровень листинга, поэтому публикуется только отчётность по РБСУ. Организация относится к компаниям малой капитализации (2,7 млрд руб или 31,4 млн долл).

В сентябре 2023 года произошёл резкий рост цены акций, поскольку Росздравнадзор включил Генетико в перечень медицинских организаций, имеющих право проводить исследования на территории стран Евразийского экономического союза. Рост продолжился в октябре, что, скорее всего, было связано со спекулятивным спросом (Генетико стала первой компанией, которая провела IPO в 2023 году). В дальнейшем цена подверглась коррекции и воздействию иных факторов, таких как ужесточение денежно-кредитной политики и усиление санкционного давления.

Можно заметить, что акции компаний малого и среднего бизнеса находятся на третьем уровне листинга, крупных — на втором и первом. Для отнесения акций к конкретному уровню необходимо соответствовать критериям, представленным в таблице 2.

Таблица 2
Требования к эмитентам акций в зависимости от уровня листинга

Уровень листинга	Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3
Капитализация, free-float	Рыночная капитализация более 60 млрд рублей, free-float не менее 10%. Если капитализация меньше 60 млрд рублей, то стоимость свободно обращающихся обыкновенных акций должна быть не меньше 3 млрд руб, привилегированных — не менее 1 млрд руб	Free-float не менее 10%, стоимость свободных в обращении обыкновенных акций не менее 1 млрд руб, привилегированных акций — не менее 500 млн руб	Требования по капитализации и free-float не предусмотрены
Срок существования эмитента	Эмитент существует не менее 3 лет	Эмитент существует не менее 1 года либо 1 месяца, если он владеет долей не менее	Требование о сроке существования эмитента не предусмотрено

		50% дочерней компании, входящей в группу компаний, куда входит эмитент	
Отчётность по МСФО	Отчётность по МСФО не менее чем за 3 года	Отчётность по МСФО за последний год	Требование о наличии отчётности по МСФО не предусмотрено
Корпоративное управление	• Наличие не менее двух независимых лиц в совете директоров • Формирование комитета по аудиту, комитета по вознаграждениям, комитета по номинациям • Наличие корпоративного секретаря и положения о корпоративном секретаре • Наличие положения о дивидендной политике • Наличие структурного подразделения, проводящего внутренний аудит, и политики в области внутреннего аудита	• Наличие не менее двух независимых лиц в совете директоров • Формирование комитета по аудиту • Наличие корпоративного секретаря • Наличие положения о дивидендной политике • Наличие структурного подразделения, проводящего внутренний аудит	Требования по корпоративному управлению не предусмотрены
Раскрытие информации	Эмитент раскрывает информацию в соответствии с правилами биржи		

Источник: официальный сайт Московской биржи, Финам [7, 8].

В соответствии с федеральным законом «О рынке ценных бумаг» составление отчётности по МСФО необязательно для субъектов малого и среднего бизнеса, если их акции не включаются в котировальный список [9]. Если уже существующее ПАО желает поднять уровень листинга своих акций с третьего на более высокий уровень, то оно будет обязано публиковать отчётность по МСФО.

На сегодняшний день к организованным торгам на Московской бирже допущены акции 209 эмитентов, среди них 59 отнесены к первому уровню торгов, 29 — ко второму, 122 — к третьему [10]. На внебиржевом рынке Московской биржи доступны сделки с акциями порядка 100 эмитентов [11].

При соответствии критериям биржи возможно повышение уровня листинга. Например, в 2024 году бумаги Астра были переведены из второго уровня в первый. При нарушении требований происходит понижение уровня листинга. В 2023 году акции и облигации Магнит были переведены из первого в третий уровень листинга, поскольку компания не соблюдала правила корпоративного управления.

До проведения IPO организация должна решить, готова ли она стать публичной. Результаты деятельности, заявления руководства, корпоративные действия, репутация и иные факторы будут оказывать прямое влияние на рыночную оценку корпорации.

В 2023 году Московская биржа выпустила подробное руководство, как провести процедуру IPO. Например, если существующее ООО желает выпустить акции, рекомендуется сначала преобразовать его в АО для дальнейшего обретения статуса ПАО. Порядок действий в соответствии с руководством биржи выглядит следующим образом:

1. созыв очередного собрания акционеров по вопросам преобразования ООО в АО
2. государственная регистрация выпуска акций АО
3. публикация второго уведомления о реорганизации
4. государственная регистрация реорганизации ООО в АО
5. начало ведения реестра акционеров АО регистратором
6. государственная регистрация отчёта об итогах выпуска акций АО, размещённых при реорганизации.

Общая продолжительность указанных процедур — более трёх месяцев. Необходимо также закладывать время на проведение маркетинговых исследований на предмет целесообразности проведения IPO и поиск инвесторов (от 3 до 6 месяцев).

В дальнейшем акционерное общество (непубличное) для попадания в котировальный список Московской биржи (второй или первый уровень листинга) по итогам IPO предпринимает корпоративные действия, представленные на рисунке 3.



Рисунок 3. Процедура выхода компании на IPO для включения в котировальный список Московской биржи.
Источник: Руководство Московской биржи [12].

Если компания планирует осуществить первичное размещение в рамках третьего уровня листинга, то шаги, связанные с составлением отчётности по МСФО и назначением независимых членов совета директоров, будут пропущены.

Стоит отметить, что на Московской бирже с 2019 года действует программа «Сектор роста» для поддержки компаний малой и средней капитализации. Она предусматривает субсидии и компенсации эмитентам, поручительство и гарантии по облигационным выпускам, сниженные требования листинга по free-float для акций второго уровня [13].

Государство оказывает меры поддержки для выхода субъектов малого и среднего предпринимательства на IPO. Так, из федерального бюджета им предоставляются субсидии на покрытие части затрат по выпуску акций и облигаций и выплатам купонного дохода, но в отношении ценных бумаг, выпущенных в 2019 — 2023 гг. [14]

С 2022 года реализуется программа «Взлет — от стартапа до IPO», призванная поддержать высокотехнологичные компании посредством финансовых и нефинансовых мер до выхода на фондовый рынок. В числе мер — льготные кредиты под 3% годовых [15].

Банк России предлагает субсидировать IPO и SPO, а также предоставлять льготы по налогу на прибыль в связи с их проведением. Регулятор заинтересован в том, чтобы российская экономика развивалась не только за счёт кредитных средств, но и фондового рынка. На эти меры возможно направить средства, используемые для льготного кредитования [16].

Президент Российской Федерации в послании Федеральному Собранию Российской Федерации 2024 года поставил задачу создать особый режим первичного размещения акций для высокотехнологичных компаний и компенсации затрат на размещение ценных бумаг. Капитализация российского фондового рынка должна к 2030 году составить 66 процентов ВВП [17].

Санкционное давление создаёт новые тенденции на российском рынке IPO, связанные не только с ростом размещений внутри России,

но и с изменениями у уже существующих эмитентов. В 2024 году состоялся сплит акций Транснефти в соотношении 1:100. Изначально акция стоила около 150 000 рублей, что не позволяло розничным инвесторам приобрести бумаги корпорации из-за их дороговизны. Разделение акции на сто бумаг привело к повышению ликвидности [18]. В том же году Норникель аналогично осуществил дробление акций в соотношении 1:100. В свою очередь ВТБ осуществил обратное действие — бэксплит. Пять тысяч акций были объединены в одну ценную бумагу. В марте 2025 года Полюс проведёт сплит акций в соотношении 1 к 10.

Ещё одной тенденцией является редомициляция — смена юрисдикции компании без её ликвидации. Некоторые компании, работающие в России и чьи ценные бумаги были представлены для российских инвесторов в виде депозитарных расписок, были зарегистрированы на новом месте в России: VK, United Medical Group, Fix Price, Globaltrans, TSC Group, X5 Group, Русагро, Softline, Polymetal, Qiwi, Yandex, Эталон, Headhunter, Ozon, Циан. Подавляющее большинство указанных организаций изначально базировались в Кипре.

С уходом иностранного капитала на рынке акций возросла роль физических лиц. До усиления санкционного давления ежедневный объём торгов акциями достигал 200-300 млрд рублей, а доля физических лиц — до 40%. Теперь ежедневный объём торгов составляет 100-150 млрд рублей, при этом доля физических лиц — 80% [19]. Таким образом, компании при проведении IPO должны ориентироваться в том числе на розничных инвесторов.

Государство осознаёт роль фондового рынка в развитии экономики и всё чаще говорит о необходимости поддержки IPO малых и средних компаний. Сейчас главным образом стимулируется выход на биржу субъектов МСП, осуществляющих деятельность в приоритетных направлениях.

С учётом всего изложенного малый и средний бизнес может рассматривать выход на IPO на российском фондовом рынке, однако необходимо учитывать некоторые особенности:

1. процесс выхода на IPO занимает продолжительное время
2. общие затраты на первичное размещение могут составить до 10% или 20%
3. для успешного размещения акций необходимо основательно подготовить компанию, презентовав её инвесторам
4. субъектам МСП частично компенсируется затраты на проведение IPO
5. с момента размещения акций на фондовом рынке компания должна постоянно раскрывать информацию о своей деятельности независимо от уровня листинга
6. для включения в уровень листинга выше третьего необходимо соблюдение ряда требований, касающихся составления отчётности по МСФО, корпоративного управления, капитализации и free-float, срока существования компании и т.д.

На сегодняшний день молодым компаниям проще всего разместить акции в рамках третьего уровня. В таком случае субъект МСП ограничится только публикацией отчётности по РСБУ и реорганизацией в ПАО. С расширением деятельности компания может перейти на более высокие уровни листинга при выполнении условий Московской биржи.

Статья подготовлена под научным руководством Древинг Светланы Робертовны, д.э.н., доцента, профессора Кафедры корпоративных финансов и корпоративного управления Факультета экономики и бизнеса Финансового университета при Правительстве Российской Федерации.

Литература

1. Древинг, С. Р. Влияние санкционного давления на функционирование рынка акций: опыт Ирана / С. Р. Древинг, А. М. Швелидзе // Вестник евразийской науки. — 2023. — Т. 15, № 2. — EDN AEGCXY.

2. Алор Брокер. Рынок IPO в России 2014-2024 гг. URL: https://storage.alorbroker.ru/upload/news/%D0%90%D0%9B%D0%9E%D0%A0%20%D0%91%D0%A0%D0%9E%D0%9A%D0%95%D0%A0%20-%20%D0%98%D1%81%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D0%A0%D1%8B%D0%BD%D0%BA%D0%B0%20IPO%20%D0%B2%20%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8.pdf (дата обращения: 24.02.2024).

3. Официальный сайт Московской биржи. Список ценных бумаг, допущенных к торгам по состоянию на 21.02.2025. URL: https://www.moex.com/ru/listing/securities-list.aspx (дата обращения: 24.02.2025)

4. Официальный сайт Frank Media. Рассвет российского рынка IPO: как размещались компании в 2023 — 2024 годах. URL: https://frankmedia.ru/158909 (дата обращения: 24.02.2025).

5. Официальный сайт Frank Media. Компании платят за IPO до 20% от объема привлеченных на нем средств. URL: https://frankmedia.ru/162839 (дата обращения: 25.02.2025).

6. Официальный сайт Investing.com. ЦГРМ ГЕНЕТИКО ПАО. URL: https://ru.investing.com/equities/tsgrm-genetiko-pao (дата обращения: 28.02.2025).

7. Официальный сайт Московской биржи. Правила листинга ПАО Московская биржа. URL: https://fs.moex.com/files/257 (дата обращения: 25.02.2025).

8. Официальный сайт Финам. Котировальные списки на бирже: что нужно знать начинающему инвестору. URL: https://www.finam.ru/publications/item/kotirovalnye-spiski-na-birzhe-chto-nuzhno-znat-nachinayushchemu-investoru-2022-09-29-03-32/ (дата обращения: 25.02.2025).

9. Федеральный закон "О рынке ценных бумаг" от 22.04.1996 N 39-ФЗ (последняя редакция). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_10148/ (дата обращения: 14.02.2025).

10. Официальный сайт Московской биржи. Список ценных бумаг, допущенных к торгам. URL: https://www.moex.com/ru/listing/securities.aspx (дата обращения: 21.02.2025).

11. Официальный сайт Финам. Мосбиржа добавила еще 14 акций на внебиржевые торги. URL: https://www.finam.ru/publications/item/mosbirzha-dobavila-eshche-14-aktsiy-na-vnebirzhevye-torgi-20240816-1052/ (дата обращения: 21.02.2025).

12. Официальный сайт Московской биржи. Руководство для эмитента как стать публичной компаний (IPO-гид). URL: https://fs.moex.com/f/19351/mosbirzha-ipo-guide2023-rus-book.pdf?yqrid=4GlbPrRfKK9 (дата обращения: 21.02.2025).

13. Официальный сайт Московской биржи. Сектор роста. URL: https://www.moex.com/s2151 (дата обращения: 28.02.2025).

14. Постановление Правительства РФ от 30.04.2019 N 532 (ред. от 20.07.2023) «Об утверждении Правил предоставления субсидий из федерального бюджета российским организациям — субъектам малого и среднего предпринимательства в целях компенсации части затрат по выпуску акций и облигаций и выплате купонного дохода по облигациям, размещенным на фондовой бирже». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_324055/ (дата обращения: 28.02.2025).

15. Приказ Министерства экономического развития Российской Федерации от 25 апреля 2024 г. № 256 «Об утверждении отдельных методик расчета показателей федерального проекта «Взлет — от стартапа до IPO» государственной программы «Экономическое развитие и инновационная экономика». URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/408947052/ (дата обращения: 28.02.2025).

16. Официальный сайт Интерфакс. ЦБ предложил через субсидии сделать выход на IPO/SPO не менее привлекательным, чем кредит. URL: https://www.interfax.ru/business/982247 (дата обращения: 28.02.2025).

17. Сайт Президента России. Послание Президента Федеральному Собранию. URL: http://kremlin.ru/events/president/news/73585 (дата обращения: 28.02.2025).

18. Древинг, С. Р. Дивидендная политика российских компаний в условиях санкций / С. Р. Древинг, О. В. Борисова, А. М. Швелидзе // Вестник евразийской науки. — 2024. — Т. 16, № 4. — EDN NWOGPN.

19. Официальный сайт Банка России. Обзор рисков финансовых рынков. URL: https://www.cbr.ru/analytics/finstab/orfr/ (дата обращения: 25.02.2025).

The specifics of the IPO procedure for small and medium-sized companies in the Russian stock market

Shvelidze A.M.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The stock market is one of the main drivers of economic growth. Despite the increasing pressure from sanctions, more and more companies have begun to conduct initial public offerings in order to attract financing. However, the vast majority of corporations that have carried out IPOs are large businesses. The state is aware of the role of the stock market and increasingly talks about the need to stimulate the entry of small and medium-sized businesses into capital markets. It has been revealed that initial public offerings are associated with certain features, such as high costs, long duration, multiple procedures, constant publicity, and special requirements for specific listing levels. Small and medium-sized companies are advised to carry out the IPO procedure within the third listing level in order to reduce the duration of procedures and minimize the prescribed requirements.

Keywords: stock market, Moscow Exchange, initial public offering, small and medium businesses, sanctions

References

1. Dreving, S. R. The Impact of Sanctions Pressure on the Functioning of the Stock Market: The Experience of Iran / S. R. Dreving, A. M. Shvelidze // Bulletin of Eurasian Science. — 2023. — Vol. 15, No. 2. — EDN AEGCXY.
2. Alor Broker. IPO Market in Russia 2014-2024. URL: https://storage.alorbroker.ru/upload/news/%D0%90%D0%9B%D0%9E%D0%A0%20%D0%91%D0%A0%D0%9E%D0%9A%D0%95%D0%A0%20-%20%D0%98%D1%81%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D0%A0%D1%8B%D0%BD%D0%BA%D0%B0%20IPO%20%D0%B2%20%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8.pdf (date of access: 24.02.2024).
3. Official website of the Moscow Exchange. List of securities admitted to trading as of 21.02.2025. URL: https://www.moex.com/ru/listing/securities-list.aspx (date of access: 24.02.2025)
4. Official website of Frank Media. Dawn of the Russian IPO market: how companies went public in 2023-2024. URL: https://frankmedia.ru/158909 (date of access: 24.02.2025).
5. Official website of Frank Media. Companies pay up to 20% of the funds raised for an IPO. URL: https://frankmedia.ru/162839 (date of access: 25.02.2025).
6. Official website of Investing.com. CGRM GENETIKO PAO. URL: https://ru.investing.com/equities/tsgrm-genetiko-pao (date of access: 28.02.2025).
7. Official website of Moscow Exchange. Listing rules of Moscow Exchange PAO. URL: https://fs.moex.com/files/257 (date of access: 25.02.2025).
8. Official website of Finam. Quotation lists on the exchange: what a novice investor needs to know. URL: https://www.finam.ru/publications/item/kotirovalnye-spiski-na-birzhe-chto-nuzhno-znat-nachinayushchemu-investoru-2022-09-29-03-32/ (date of access: 25.02.2025).
9. Federal Law "On the Securities Market" of 22.04.1996 N 39-FZ (latest revision). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_10148/ (date of access: 14.02.2025).
10. Official website of the Moscow Exchange. List of securities admitted to trading. URL: https://www.moex.com/ru/listing/securities.aspx (date of access: 21.02.2025).
11. Official website of Finam. Moscow Exchange added 14 more shares to over-the-counter trading. URL: https://www.finam.ru/publications/item/mosbirzha-dobavila-eshche-14-aktsiy-na-vnebirzhevye-torgi-20240816-1052/ (date of access: 21.02.2025).
12. Official website of the Moscow Exchange. Guide for issuers on becoming a public company (IPO guide). URL: https://fs.moex.com/f/19351/mosbirzha-ipo-guide2023-rus-book.pdf?yqrid=4GlbPrRfKK9 (date of access: 21.02.2025).
13. Official website of the Moscow Exchange. Growth sector. URL: https://www.moex.com/s2151 (date of access: 28.02.2025).
14. Resolution of the Government of the Russian Federation of 30.04.2019 N 532 (as amended on 20.07.2023) «On approval of the Rules for providing subsidies from the federal budget to Russian organizations — entities of small and medium-sized businesses in order to compensate for part of the costs of issuing shares and bonds and paying coupon income on bonds placed on the stock exchange». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_324055/ (date of access: 28.02.2025). 15. Order of the Ministry of Economic Development of the Russian Federation dated April 25, 2024 No. 256 "On approval of certain methods for calculating the indicators of the federal project «Takeoff — from startup to IPO» of the state program «Economic Development and Innovative Economy». URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/408947052/ (date of access: 28.02.2025).
16. Official website of Interfax. The Central Bank proposed to make IPO/SPO no less attractive than a loan through subsidies. URL: https://www.interfax.ru/business/982247 (date of access: 28.02.2025).
17. Website of the President of Russia. Message of the President to the Federal Assembly. URL: http://kremlin.ru/events/president/news/73585 (date of access: 28.02.2025).
18. Dreving, S. R. Dividend policy of Russian companies under sanctions / S. R. Dreving, O. V. Borisova, A. M. Shvelidze // Bulletin of Eurasian Science. — 2024. — Vol. 16, No. 4. — EDN NWOGPN.
19. Official website of the Bank of Russia. Financial Market Risk Review. URL: https://www.cbr.ru/analytics/finstab/orfr/ (date of access: 25.02.2025).

О применении искусственного интеллекта для прогнозирования рыночных трендов в России

Берзин Дмитрий Викторович
канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент кафедры математики и анализа данных, Финансового университета при Правительстве РФ, Dberzin@fa.ru

В данной статье рассматривается применение искусственного интеллекта для прогнозирования рыночных трендов в России. Будут упомянуты основные принципы развития и использования искусственного интеллекта в Российской Федерации. Рассмотрим вызовы и ограничения использования ИИ, а также перспективы его развития. В дополнении приведем примеры успешного применения искусственного интеллекта для прогнозирования рыночных трендов.
Ключевые слова: искусственный интеллект, тренды, экономика, прогнозирование, информационные технологии, анализ, цифровые технологии.

Указ Президента РФ от 10.10.2019 № 490 "О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации" и "Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года" является правовым документом, который позволяет дать существенный толчок развитию искусственного интеллекта в нашей стране. В данной статье этот указ упоминается для того, чтобы показать фундамент развития искусственного интеллекта конкретно в России так, как благодаря указу искусственный интеллект преобразовывает общество, делая его более мобильным. Общество 21 века – это эпоха глобальных изменений, связанных с технологическим прогрессом, глобализацией, изменением ценностей и ростом влияния цифровых технологий. Общество динамично и поэтому оно требует изменений.

Российская федерация обладает существенным потенциалом для того, чтобы стать одним из международных лидеров в развитии и использовании технологий искусственного интеллекта. Этому способствует высокий уровень базового физико-математического образования, сильная естественно-научная школа, наличие компетенций в области моделирования и программирования. Развитие искусственного интеллекта в Российской Федерации обеспечивает рост благосостояния населения, улучшая качество жизни. Оно предоставляет огромную возможность для развития организаций, которые готовы оперативно адаптироваться к быстроменяющемуся рынку.

В рамках экономической среды интуитивное решение со стороны человека приобрело уже посредственный характер, так как в связи с развитием искусственного интеллекта обработка больших данных, анализ, быстрая реакция на изменения рынка стали незаменимой работой ИИ. Искусственный интеллект – это революционная технология, которая активно продолжает внедряться во все сферы жизни общества. Поэтому, правильно применение и развитие способствует удачному и эффективному прогнозу трендов в рамках экономического поля.

В условиях постоянно меняющегося рынка, организациям необходимо уметь быстро адаптироваться и оставаться конкурентоспособными. Наиболее важными конкурентными преимуществами являются клиентская удовлетворенность и экономия за счет масштаба. Поэтому, анализ прогнозирования спроса (трендов) помогают кампаниям/предпринимателям более четко понимать текущий процесс и ход действий наперед (например, закупка нового сырья или смена имиджа компании).

В современном бизнесе успех напрямую зависит от умения предугадать изменения на рынке. Прогнозирование трендов помогает компаниям адаптировать стратегии, создавать новые продукты. Тренды могут быть совершенно разными (потребительские предпочтения, изменения на законодательном уровне, изменения цен на сырье и т.д.). Умение анализировать и предугадывать их помогает бизнесу намного быстрее подготовиться к меняющемуся рынку и предпринять действия с целью занять лидирующие позиции на рынке в своей отрасли. Существуют целые схемы и техники прогнозирования трендов, например, анализ исторических данных – это анализ данных за предыдущие периоды, с помощью которых можно выявить определенную закономерность или цикличность; конкурентный анализ – это метод прогнозирования, с помощью которого мы можем за счет других конкурентов на рынке оценивать их действия в условиях новых трендов, тем самым давая себе подсказку. Также существует трендовый анализ социальных сетей – это хороший источник данных о новинках. Часто крупные платформы следят за трендами, что дает возможность также получать информацию и адаптироваться к ней. Но с каждым днем данные растут и такой массив информации сложно обработать и проанализировать человеку. Именно поэтому искусственный интеллект такое важное изобретение, которое имеет функцию быстрого анализа данных. Приведем пример для обоснования выше сказанного утверждения. Рассмотрим сферу услуг доставки еды. Сама доставка еды рассчитывается

в зависимости от спроса, погодных условий или загруженности клиентов. Все эти факторы должны очень быстро обрабатываться, чтобы в случае, если пошел дождь, например, последовательность действий в работе обновилась и подстроилась под определенную ситуацию. В этом случае, погодные условия неблагоприятны, поэтому система скорее всего поднимет стоимость одного заказа в период плохой погоды. Или в связи с повышенным спросом на доставку еды, алгоритм вовлек большое количество доставщиков с помощью, например, предложения каких-то акций (сделаешь 15 заказов получишь 600 рублей сверху).

Искусственный интеллект в России применяется для прогнозирования рыночных трендов в разных отраслях, например:

1. В ритейле.

Ритейл – это розничная торговля, которая характеризуется большими крупнооптовыми закупками, а также предоставляет покупателям широкий доступ к ассортименту.

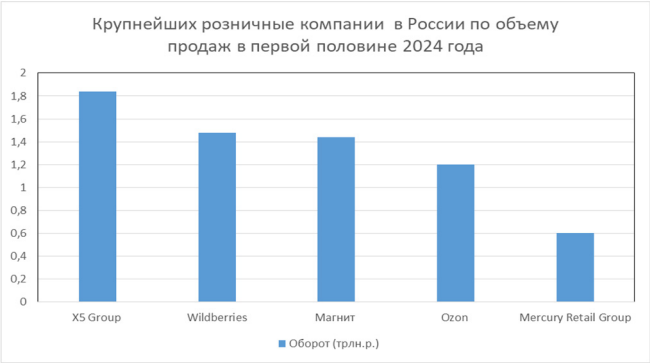


Рис. 1

2. В финансовой сфере.

Искусственный интеллект использует алгоритмы для прогнозирования цен на акции, облигации и другие ценные бумаги. Примеры банков, где используется искусственный интеллект для прогнозирования трендов в России:

a) Сбер (Сервис, разработанный Сбер Бизнес Софт, использует технологии искусственного интеллекта для прогнозирования спроса на товары, материалы и услуги. Он интегрируется с системами компаний и легко встраивается в их бизнес-процессы.)

b) Т-Банк (Банк запустил ИИ-сервис комплексной оценки финансового состояния клиентов под названием «Финздоровье». С помощью Big Data и ML-моделей новый сервис анализирует данные миллионов клиентов по разным параметрам, чтобы вывести индивидуальные рекомендации для каждого из них по улучшению финансового состояния).

c) Росбанк (Применяет технологию location intelligence для управления сетью отделений. Она собирает данные обо всех отделениях, оценивает их нагрузку, рассчитывает эффективность новых точек, собирает информацию о конкурентах рядом) и другие финансовые институты.

3. В здравоохранении

Искусственный интеллект в здравоохранении помогает оценить потребности в медицинских услугах, что более актуально и что более необходимо в определенный период времени, при определенных условиях. Примеры:

a) Анализ медицинских изображений: Celsus (это определенный механизм, который способен выявить паталогические очаги в рентгенографии и компьютерной томографии).

b) Профилактика и лечение: Webiomed (Платформа, базирующаяся на машинном обучении. Она позволяет прогнозировать риски в системе здравоохранения) и другие.

Итак, можно перейти к выводу, что искусственный интеллект – это огромная система, которая имеет значительное влияние на все сферы жизни общества. Тренды в рынке очень быстро меняются и подстраивается под запросы и потребительское поведение людей. Компании, экономические институты, которые быстро отслеживают тренды, обладают огромным интеллектуальным капиталом, который помогает им занимать лидирующие позиции на рынке.

Конечно все идеально работать не может, поэтому существуют определенные трудности и проблемы, которые тормозят развитие искусственного интеллекта.

Искусственный интеллект способен на самообучение, самоанализ, поиск информации в обширной базе данных с успешным получением результата. Действия искусственного интеллекта становятся схожими с человеческими на когнитивном уровне. В настоящее время для повышения и улучшения эффективности рыночной экономики необходимо явление, при котором внедрение технологий в экономику и общество приводит к приумножающему воздействию на различные сферы жизни. Данное явление подразумевает улучшать не только отдельные процессы, но и создавать новые возможности, расширять возможности, которые будут дополнять друг друга и усиливать, что приведет к значительному экономическому росту эффективности и не только. В этой связи особенно важно развивать и постоянно совершенствовать рынок искусственного интеллекта.

В Российской Федерации существуют определенные проблемы/барьеры, которые не дают полную свободу развития искусственного интеллекта. Конечно, одним из фактов является законодательный уровень, но это далеко не все. Нехватка кадров, непринятие новых технологий, нежелание внедрять что-то новое из-за страха ответственности, нехватка знаний и оборудования, конфликт между сферами деятельности (бизнес и IT).

Такой фактор как недостаток квалифицированных кадров является одной из ключевых проблем и оказывает значительное влияние, так как замедляет процесс технологического прогресса. Например, если рассмотреть нехватку кадров в компании, то из-за отсутствия специалистов компании не могут быстро внедрять искусственный интеллект в процесс решения задач, что замедляет их технологическую модернизацию и снижает возможность быстрее адаптироваться к новым трендам на рынке. Помимо нехватки кадров существуют такие проблемы как непризнание искусственного интеллекта как рабочего инструмента (люди отрицают надобность использования ИИ в прогнозировании и внедрения новшеств), трудности с данными, а именно недостаточный уровень автоматизации бизнес-процессов, низкое качество исходных данных, длительный процесс обработки эти данных. Также, неадаптированные подходы и процессы информационной безопасности, мониторинга и поддержки при внедрении и эксплуатации ИИ-решений. Ниже будет представлена таблица с данными о наиболее значимых трудностях при внедрении ИИ в России. Опрос проходил в 2022 году, но данные и проблемы остаются актуальными и на сегодняшний день.



Рис. 2

В статье были перечисленных возможные трудности и проблемы, с которыми сталкиваются экономические и иные институты в процессе внедрения искусственного интеллекта. Рассмотрев эти факторы, можно упомянуть и о перспективах его развития.

Внедрение искусственного интеллект – это один из глобальных процессов не только в России, но и по всему миру. Инвестирование в этот сегмент возрастает, при этом аналитики не стоят на месте, внедряя новые технологии в свои бизнесы. По словам А. Ведяхина, российского топ-менеджера, а также первого заместителя председателя правления ПАО «Сбербанк», «Трендом 2025 года станет развитие ИИ-агентов». Сейчас мы можем наблюдать такую тенденцию, как тренд на генеративный искусственный интеллект и развитие Chat-GPT.

Генеративный искусственный интеллект эволюционирует в различных формах: видео, фото, аудио, текст, голосовое сообщение, звонки и многое другое. Благодаря накопившемуся массиву данных, стали появляться такие модели проявления ИИ. Также презентовали ИИ-помощника GigaDoc— мегамозг в области медицины на базе нейросети GigaChat.

Искусственный интеллект начинает заполонять все сферы жизни общества. Перспектива его развития положительна. Его способности начинают приравниваться к человеческим. Конечно, заменить полностью человека - невозможно, но когнитивную функцию он выполняет успешно. Искусственный интеллект применим в различных сферах таких, как здравоохранение, банковский сектор, бизнес среде. Нормативно правовой акт от 10.11.2019 № 490, который был упомянут в начале статьи, дает определенный прогноз на развитие искусственного интеллекта в Российской Федерации. Это означает, что ИИ будет развиваться и расширять свои границы, потому что это приносит пользу как людям, так и экономике страны в целом.

Таким образом, можно подвести итог, что применение искусственного интеллекта в прогнозировании рыночных трендов являет важной задачей. Искусственный интеллект позволяет компаниям разрабатывать новые продукты и услуги, которые будут удовлетворять меняющиеся потребности рынка, будут подстраиваться под тренды, так как искусственный интеллект автоматизирует рутинные процессы, такие как обработка данных, управление запасами и контроль качества, что снижает затраты и повышает эффективность. С помощью искусственного интеллекта малый и средний бизнес может выходить на конкурентное поле и конкурировать с крупными компаниями. Это также будет влиять на экономику, так как организации на микроуровне играют ключевую роль в развитии экономики страны и внедрение искусственного интеллекта способствует повышению производительности, что стимулирует рост экономики.

Литература

1. Догучаева, С.М. Влияние COVID-19 на развитие электронной коммерции // Самоуправление. – М., 2021. – № 4.– С. 298-300.
2. Магомедов Р.М. Влияние западных санкций на газовую отрасль России // Экономика строительства. – 2024. – № 9. – С. 121-125.
3. Магомедов Р.М. Рынок недвижимости России в условиях нестабильности ключевой ставки 2022-2024 годов //Экономика строительства. – 2024. – № 10. – С. 205-208.
4. Магомедов Р.М. Развитие возможностей нейросетей в экономике и бизнесе // Инновации и инвестиции. – 2024. – № 8. – С. 503-506.
5. Магомедов Р.М. Влияние климатических изменений на глобальную экономику // Инновации и инвестиции. – 2024. – № 8. – С. 77-79.
6. Оразов М. Б. Развитие информационных технологий в экономике // Вестник науки. – 2023. – №4.
7. Савина С.В. Влияние санкций на сферу туризма в России: Проблемы и перспективы // Инновации и инвестиции. – 2024. – № 5. – С. 296-298.
8. Савина С.В. Анализ влияния западных санкций на рынок инновационных товаров в России // Инновации и инвестиции. – 2024. – № 5. – С. 44-46.
9. 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.
10. Фомичева Т.Л. Параллельный импорт: российская специфика //Инновации и инвестиции. – 2024. – № 4. – С. 361-363.
11. Фомичева Т.Л. Потребление: нестандартные виды - сущность, особенности, отличия //Инновации и инвестиции. – 2024. – № 6. – С. 193-196.

On the use of artificial intelligence to predict market trends in Russia

Berzin D.V.

Financial University under the Government of the Russian Federation

This article discusses the use of artificial intelligence to forecast market trends in Russia. The main principle of development and use of artificial intelligence in the Russian Federation will be mentioned. We will consider the challenges and limitations of using AI, as well as the prospects for its development. In addition, we will provide examples of the successful use of artificial intelligence to forecast market trends.

Keywords: Digital economy, state, company, economy, information technology, region, digital technology, artificial intelligence, trends, forecasting.

References

1. Doguchaeva, S.M. The Impact of COVID-19 on the Development of E-Commerce // Self-Government. - M., 2021. - No. 4. - P. 298-300.
2. Magomedov R.M. The Impact of Western Sanctions on the Russian Gas Industry // Construction Economics. - 2024. - No. 9. - P. 121-125.
3. 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.
4. Magomedov R.M. Development of Neural Network Capabilities in Economics and Business // Innovations and Investments. - 2024. - No. 8. - P. 503-506.
5. Magomedov R.M. The Impact of Climate Change on the Global Economy // Innovations and Investments. - 2024. - No. 8. - P. 77-79.
6. Orazov M.B. Development of Information Technologies in the Economy // Science Bulletin. - 2023. - No. 4.
7. 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.
8. 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.
9. 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.
10. Fomicheva T.L. Parallel import: Russian specifics // Innovations and Investments. - 2024. - No. 4. - P. 361-363.
11. Fomicheva T.L. Consumption: non-standard types - essence, features, differences // Innovations and Investments. - 2024. - No. 6. - P. 193-196.

Моделирование работы логистических кластеров с использованием методов искусственного интеллекта

Дорожкин Артем Владиславович
к.э.н доцент кафедры "Информационных технологий и инструментальных методов в экономике", Институт экономики, Нижегородский Государственный Университет им. Н.И. Лобачевского, dorozhkin_av@unn.ru

Ясенев Олег Вячеславович
доцент кафедры "Информационных технологий и инструментальных методов в экономике", Институт экономики, Нижегородский Государственный Университет им. Н.И. Лобачевского, ov.yasenev@iee.unn.ru

В современных условиях развития мировой экономики логистические кластеры играют ключевую роль в обеспечении непрерывности и эффективности глобальных цепей поставок. Усиление конкуренции, рост уровня потребительских ожиданий, постоянные колебания спроса и риска дестабилизации, связанные как с геополитическими, так и с пандемическими факторами, заставляют предприятия внедрять передовые технологии для оптимизации своих логистических процессов. Настоящая статья посвящена исследованиям в области моделирования работы логистических кластеров с применением методов искусственного интеллекта (ИИ). Рассматриваются такие подходы, как алгоритмы машинного обучения (Random Forest, XGBoost, нейронные сети), методы оптимизации (алгоритмы муравьиной колонии, генетические алгоритмы), а также инструменты анализа больших данных в реальном времени. Представлены результаты экспериментального моделирования, показывающие преимущества применения ИИ в повышении точности прогнозирования спроса и оптимизации маршрутов перевозок. Кроме того, рассматриваются вопросы снижения общих логистических затрат, улучшения взаимодействия между участниками кластера и обеспечения устойчивости цепей поставок в условиях неопределенности рынка. Сделан вывод о целесообразности дальнейшего развития и внедрения методов искусственного интеллекта в логистических системах, а также обозначены основные направления развития данной области, включая расширение моделей на международные логистические сети.

Ключевые слова: логистические кластеры, искусственный интеллект, машинное обучение, оптимизация маршрутов, цифровая трансформация, устойчивость цепей поставок, моделирование, большие данные.

Введение

В условиях современной глобальной экономики логистика стала одним из ключевых факторов конкурентоспособности предприятий и отраслей [1]. Развитие электронных платформ торговли, усложнение цепей поставок, постоянный рост требований к уровню сервиса и скорости доставки — все это формирует серьезные вызовы для традиционных логистических систем. Многие компании стремятся усилить свою позицию за счет интеграции в логистические кластеры, которые представляют собой географически и технологически сбалансированные объединения транспортных, складских, производственных и сервисных предприятий.

Актуальность темы обусловлена тем, что логистические кластеры позволяют значительно снизить транзакционные и операционные издержки, а также оптимизировать потоки грузов за счет более тесного взаимодействия участников [2, с. 25]. Однако растущая сложность взаимодействия, необходимость оперативно обрабатывать большие объемы данных и прогнозировать динамику спроса ставят новые задачи перед логистическими специалистами. Именно в этом контексте искусственный интеллект (ИИ) рассматривается как эффективный инструмент автоматизации принятия решений, повышающий гибкость и адаптивность логистических процессов.

Современные вызовы логистики и необходимость автоматизации особенно проявились в период с 2020 по 2022 годы, когда глобальные ограничения, вызванные пандемией COVID-19, продемонстрировали уязвимость традиционных цепей поставок [3, с. 112]. С одной стороны, возникла острая потребность в цифровых инструментах для управления распределением товаров первой необходимости, а с другой — логистические предприятия столкнулись с непредвиденными задержками и ростом транспортных расходов.

Развитие логистических кластеров в условиях цифровой трансформации предполагает не только модернизацию инфраструктуры, но и перестройку принципов управления потоками грузов [4]. В последние годы наблюдается бурный рост решений на основе ИИ, которые помогают автоматизировать и персонализировать бизнес-процессы, включая управление транспортировкой, складскими операциями и информационными потоками. Особый вклад в повышение эффективности вносят алгоритмы машинного обучения, позволяющие прогнозировать спрос и оптимизировать маршруты перевозок [5, с. 617]. Эти алгоритмы активно тестируются в крупных логистических компаниях и кластерах по всему миру, включая корпорации DHL, UPS и Maersk.

Цель данного исследования заключается в разработке методологии моделирования логистических кластеров с использованием методов искусственного интеллекта и в анализе влияния этих методов на эффективность функционирования кластеров. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- проанализировать существующие научные подходы и современные технологические решения в области моделирования логистических кластеров;
- адаптировать и применить алгоритмы ИИ (Random Forest, XGBoost, нейронные сети) к задаче прогнозирования спроса;
- исследовать возможности оптимизации маршрутов перевозки с помощью алгоритмов муравьиной колонии и генетических алгоритмов;
- провести сравнительный анализ традиционных и интеллектуальных методов моделирования и оценить ключевые показатели эффективности (KPIs) в реальных условиях функционирования логистических кластеров;
- сформулировать рекомендации по внедрению разработанной методологии в практику логистических кластеров и обозначить перспективы дальнейших исследований.

Научная новизна исследования состоит в сочетании системного моделирования логистических процессов с методами ИИ, что позволяет повысить точность прогнозов, гибкость и устойчивость цепей поставок, а также снизить общие издержки. Практическая значимость работы заключается в том, что предложенные подходы могут быть непосредственно внедрены в логистические центры и компании, участвующие в формировании кластерной логистической сети.

Материалы и методы исследований

В основе данного исследования лежит сочетание системно-аналитического моделирования и экспериментальной валидации, с применением различных алгоритмов искусственного интеллекта. В качестве объектов моделирования рассматривались логистические кластеры крупных российских и международных компаний, имеющих разветвленную сеть складов, транспортных узлов и распределительных центров [6, с. 53].

Методы моделирования логистических кластеров опирались на принципы дискретно-событийной симуляции, где каждая операция (погрузка, разгрузка, перемещение между узлами) рассматривается как отдельное событие. Традиционные методики включали статические и динамические модели с фиксированными параметрами. Однако для более точного учета неопределенностей применялось имитационное моделирование с использованием программного пакета AnyLogic, предоставляющего гибкие инструменты для создания гибридных (агентно-ориентированных и дискретно-событийных) моделей [7, с. 45].

При использовании методов искусственного интеллекта в качестве основных компонентов эксперимента рассматривались:

1. Алгоритмы машинного обучения:

○ *Random Forest* и *XGBoost* для прогнозирования спроса на товары различных категорий. Входные данные включали временные ряды продаж, маркетинговые показатели, сезонность и макроэкономические факторы.

○ *Нейронные сети* (глубокое обучение) для более сложных задач прогнозирования, включая многомерные временные ряды, где учитываются исторические данные о загрузке транспорта, графики движения, состояние складских запасов.

2. Методы оптимизации маршрутов:

○ *Алгоритмы муравьиной колонии* (Ant Colony Optimization, ACO) применялись для нахождения кратчайших (или наиболее эффективных) путей в графе дорог между распределительными центрами и ключевыми узлами.

○ *Генетические алгоритмы* (Genetic Algorithms, GA) позволяли гибко искать оптимальное распределение транспортных средств и график их загрузки, учитывая при этом ограничения по времени, грузоподъемности и расстоянию [8, с. 118].

В качестве программного и аппаратного обеспечения использовались:

- среда *Python 3.9* с библиотеками *scikit-learn*, *XGBoost* и *TensorFlow* для реализации и обучения моделей машинного обучения;
- платформа *MATLAB* для быстрого прототипирования и анализа данных, а также тестирования отдельных оптимизационных модулей;
- система *AnyLogic*, позволяющая создавать реалистичные симуляционные модели логистических процессов и интегрировать результаты оптимизационных алгоритмов в агентное моделирование;
- облачные вычислительные ресурсы на базе *Amazon Web Services (AWS)* для ускоренного обучения нейронных сетей на больших массивах данных.

Источники данных включали в себя как открытые (статистика Eurostat, данные о грузоперевозках и ценах на топливо от Международного транспортного форума при ОЭСР), так и корпоративные (данные о внутренних перемещениях грузов в пилотных логистических центрах, сведения о загрузке и маршрутах из корпоративных ERP-систем) [9, с. 37].

Методы оценки эффективности моделей базировались на следующих метриках:

- Точность предсказаний (RMSE, MAE) для моделей прогнозирования спроса, где сравнивались фактические и предсказанные объемы потребления;
- Скорость обработки данных (количество операций в секунду, время отклика системы) при работе алгоритмов оптимизации;
- Оптимизация затрат (суммарные затраты на топливо, аренду складских площадей, время простоя транспорта) в сравнении с базовым сценарием, не использующим ИИ.

Результаты и обсуждения

Результаты, полученные в ходе исследования, продемонстрировали существенное повышение эффективности моделирования и управления процессами в логистическом кластере при использовании методов ИИ. Для более наглядного представления приведем несколько ключевых показателей. Созданная модель объединяла агентно-ориентированный подход (где каждый транспортный узел, склад и транспортное средство выступали как отдельные агенты) и систему прогнозирования спроса на основе машинного обучения. Взаимодействие агентов осуществлялось через специализированные коммуникационные каналы, позволяющие учитывать задержки, сбои и временные ограничения. В системе выделялись несколько уровней:

1. Транспортный уровень: планирование и маршрутизация перемещения грузов, а также контроль за состоянием дорожной сети, наличием пробок и ремонтных работ.

2. Складской уровень: учет и распределение запасов, анализ производительности складов, координация погрузочно-разгрузочных операций.

3. Управленческий уровень: принятие решений о распределении ресурсов, формирование стратегий развития логистического кластера и корректировка планов с учетом прогнозов спроса.

Для анализа потоков в AnyLogic была создана интерактивная карта логистического кластера, где наглядно отображались маршруты движения транспорта, точки складирования и интенсивность грузопотоков.

Использование алгоритмов *Random Forest* и *XGBoost* позволило добиться увеличения точности прогнозов спроса на 12–15% по сравнению с базовыми статистическими методами, основанными на скользящем среднем [10, с. 150]. При этом глубокие нейронные сети обеспечили еще более высокую точность (увеличение до 18% в отдельных категориях товаров), но потребовали значительных вычислительных ресурсов и более точных данных для обучения.

Методы оптимизации маршрутов, в частности алгоритмы муравьиной колонии, смогли сократить совокупное время доставки на 8%, а суммарные транспортные издержки — на 10% за счет выбора более коротких путей и рационального использования транспортных средств. Генетические алгоритмы показали преимущества в управлении сочетанными перевозками, где груз может переправляться различными видами транспорта (автомобильным, железнодорожным, морским), оптимизируя расписание и загруженность узлов [11, с. 721].

При практическом тестировании алгоритма муравьиной колонии обнаружилось, что для сети из 15 узлов и 37 возможных маршрутов алгоритм сходился к оптимальному решению за 25–30 итераций, в то время как классические методы комбинаторной оптимизации требовали существенно большего времени и не всегда находили глобально оптимальное решение. В результате оптимизации маршрутов сокращение общего пробега транспорта составило порядка 8%, что принесло значительную экономию топлива.

Эксперименты показывают, что внедрение ИИ-решений способствует повышению прозрачности и адаптивности логистической сети. Переход от локальной оптимизации (когда каждый узел действует автономно) к глобально скоординированной системе минимизирует возникающие логистические «узкие места», позволяя достичь более высокого уровня сервиса при оптимальном уровне затрат. По оценкам, представленных в [13, с. 322], полная интеграция модели в крупном транспортном холдинге может сократить совокупные издержки на 12–15% в перспективе двух лет.

Среди основных ограничений можно выделить сложность верификации и сборки исходных данных для обучения нейронных сетей, необходимость точной идентификации параметров и стохастических факторов (пробки, аварии, погодные условия). Кроме того, каждая логистическая сеть уникальна, и требуются индивидуальные настройки моделей для разных регионов и типов грузов.

Перспективными направлениями дальнейших исследований являются:

- разработка гибридных алгоритмов, совмещающих машинное обучение и эволюционные методы оптимизации маршрутов;
- расширение модели на международные логистические сети с учетом разнообразия языковых и правовых барьеров;
- интеграция блокчейн-технологий для повышения прозрачности и контроля над перемещением грузов внутри кластера [14, с. 19].

Выводы

Проведенное исследование показало, что применение методов искусственного интеллекта в моделировании работы логистических кластеров позволяет существенно повысить эффективность функционирования цепей поставок за счет более точного прогнозирования спроса и оптимизации маршрутов перевозок. Это находит отражение в росте уровня сервиса для конечных потребителей, снижении транспортных издержек и сокращении времени простоя ресурсов.

Подтвердилась гипотеза о том, что именно комплексное внедрение ИИ, включающее машинное обучение, эволюционные алгоритмы и анализ больших данных, способно обеспечить долгосрочную устойчивость логистических кластеров к внешним негативным факторам. На практике это означает рост конкурентоспособности и снижение рисков, связанных с резкими колебаниями спроса, экономической или политической нестабильностью.

Практическая значимость результатов заключается в том, что предложенная методология может быть адаптирована под различные условия: от локальных складских узлов до крупных мультимодальных транспортных коридоров. При этом эффективность систем управления возрастает в случае интеграции с уже существующими информационными системами предприятий.

Рекомендуется дальнейшая проработка вопросов масштабирования разработанной модели на международном уровне, включая координацию с таможенными и правовыми нормами различных стран. Отдельное внимание должно быть уделено вопросам кибербезопасности и надежности систем ИИ, так как расширение цифровой инфраструктуры неизбежно приводит к повышенным рискам несанкционированного вмешательства.

Результаты исследования подтверждают, что использование ИИ в логистических кластерах является перспективным направлением и уже сегодня приносит ощутимые выгоды. Дальнейшее развитие технологий анализа больших данных, углубленного обучения и интеллектуальной оптимизации позволит продолжать совершенствовать механизмы управления сложными логистическими сетями, расширяя их функциональность и повышая устойчивость к рыночным и технологическим вызовам.

Литература

1. Tang C.S., Musa A. Когда логистическим системам необходим блокчейн? *International Journal of Production Economics*. Том 229 (2020). стр. 107769–107777.
2. Perdana T. и др. Стратегия и эффективность логистических кластеров: концептуальная модель. *European Research on Management and Business Economics*. Том 28(4) (2022). стр. 22–33.
3. Ivanov D. Прогнозирование воздействия эпидемических вспышек на глобальные цепочки поставок: анализ на основе моделирования на примере вспышки коронавируса (COVID-19/SARS-CoV-2). *Transportation Research Part E*. Том 136 (2020). стр. 101922–101933.
4. Dolgui A., Ivanov D. 5G в цифровой цепочке поставок и управлении операциями: развитие аналитики и новых возможностей, основанных на данных. *International Journal of Production Research*. Том 59(16) (2021). стр. 4874–4889.
5. Min S., Zacharia Z.G., Smith C.D. Определение управления цепочками поставок: в прошлом, настоящем и будущем. *Journal of Business Logistics*. Том 41(1) (2020). стр. 614–627.
6. Wang Y., Pettit S. Электронная логистика: управление цифровыми цепочками поставок для конкурентного преимущества. *International Journal of Logistics Management*. Том 31(3) (2020). стр. 45–59.
7. Borshchev A. Большая книга по моделированию: многометодное моделирование с AnyLogic 8. *AnyLogic North America*. Чикаго, 2021. стр. 33–57.
8. Georgiadis G., Besiou M. Устойчивость в управлении цепочками поставок: обзор. *European Journal of Operational Research*. Том 298(2) (2022). стр. 114–126.
9. Ambra T., Caris A., Macharis C. К унификации системы грузового транспорта: обзор и объединение достижений в исследованиях физического интернета и синхромодального транспорта. *Logistics*. Том 5(1) (2021). стр. 26–40.
10. Woschank M., Rauch E. Систематический обзор литературы по применению машинного обучения в управлении цепочками поставок. *Logistics*. Том 4(4) (2020). стр. 145–158.
11. Zhao L., Shao Z. Гибридный генетический алгоритм и оптимизация муравьиных колоний для задачи маршрутизации транспортных средств с обратными загрузками. *Computers & Industrial Engineering*. Том 158 (2021). стр. 720–733.
12. Nguyen H.T. и др. Аналитика больших данных в реальном времени для логистики и транспорта. *Future Generation Computer Systems*. Том 124 (2021). стр. 35–50.
13. Baghalian A., Rezapour S., Farahani R.Z. Проектирование устойчивых сетей цепочек поставок с учетом сбоев в мощности и неопределенности спроса. *Transportation Research Part E*. Том 142 (2020). стр. 318–331.
14. Treiblmaier H., Sillaber C. Влияние блокчейна на электронную коммерцию: структура для выделения ключевых случаев использования. *Electronic Commerce Research and Applications*. Том 40 (2020). стр. 18–28.

Simulation of logistics clusters using artificial intelligence methods

Dorozhkin A.V., Yasenev O.V.

Lobachevsky Nizhny Novgorod State University

In today's global economic landscape, logistics clusters play a pivotal role in ensuring the continuity and effectiveness of international supply chains. Intensifying competition, evolving consumer expectations, fluctuating demand, and disruptions caused by geopolitical and pandemic factors compel companies to adopt advanced technologies for optimizing their logistics processes. This article focuses on the study of modeling the operations of logistics clusters using Artificial Intelligence (AI) methods. We explore approaches such as machine learning algorithms (Random Forest, XGBoost, neural networks), optimization methods (ant colony algorithms, genetic algorithms), as well as real-time big data analytics tools. Experimental modeling results demonstrate the advantages of integrating AI to enhance demand forecasting accuracy and optimize transportation routes. Additionally, the paper addresses the issues of reducing overall logistics costs, improving collaboration among cluster participants, and reinforcing supply chain resilience in uncertain market conditions. Conclusions indicate that further development and implementation of AI methods in logistics systems are both feasible and desirable. Major areas for future research are outlined, including the extension of models to international logistics networks.

Keywords: Logistics clusters, artificial intelligence, machine learning, route optimization, digital transformation, supply chain resilience, modeling, big data

References

1. Tang C.S., Musa A. When do logistics systems need blockchain? International Journal of Production Economics. Volume 229 (2020). pp. 107769-107777.
2. Perdana T. and others. Strategy and efficiency of logistics clusters: a conceptual model. European Research on Management and Business Economics. Volume 28(4) (2022). pp. 22-33.
3. Ivanov D. Predicting the impact of epidemic outbreaks on global supply chains: a simulation-based analysis of the coronavirus outbreak (COVID-19/SARS-CoV-2). Transportation Research Part E. Volume 136 (2020). pp. 101922-101933.
4. Dolgui A., Ivanov D. 5G in the digital supply chain and operations management: the development of analytics and new data-driven capabilities. International Journal of Production Research. Volume 59(16) (2021). pp. 4874-4889.
5. Min S., Zacharia Z.G., Smith C.D. Definition of supply chain management: past, present and future. Journal of Business Logistics. Volume 41(1) (2020). pp. 614-627.
6. Wang Y., Pettit S. Electronic Logistics: digital supply chain management for competitive advantage. International Journal of Logistics Management. Volume 31(3) (2020). pp. 45-59.
7. Borshchev A. The Big book on modeling: multimethod modeling with AnyLogic 8. AnyLogic North America. Chicago, 2021. pp. 33-57.
8. Georgiadis G., Besiou M. Sustainability in supply chain management: an overview. European Journal of Operational Research. Volume 298(2) (2022). pp. 114-126.
9. Ambra T., Caris A., Macharis C. Towards the unification of the freight transport system: an overview and unification of achievements in the research of the physical Internet and synchromodal transport. Logistics. Volume 5(1) (2021). pp. 26-40.
10. Woschank M., Rauch E. A systematic review of the literature on the application of machine learning in supply chain management. Logistics. Volume 4(4) (2020). pp. 145-158.
11. Zhao L., Shao Z. Hybrid genetic algorithm and optimization of ant colonies for the task of routing vehicles with reverse loads. Computers & Industrial Engineering. Volume 158 (2021). pp. 720-733.
12. Nguyen H.T. et al. Real-time big data analytics for logistics and transportation. Future Generation Computer Systems. Volume 124 (2021). pp. 35-50.
13. Baghalian A., Rezapour S., Farahani R.Z. Designing sustainable supply chain networks with capacity disruptions and demand uncertainty in mind. Transportation Research Part E. Volume 142 (2020). pp. 318-331.
14. Treiblmaier H., Sillaber C. The impact of blockchain on e-commerce: a framework for highlighting key use cases. Electronic Commerce Research and Applications. Volume 40 (2020). pp. 18-28.

Повышение релевантности и качества поисковых запросов к генеративным нейросетям на основе использования API “Гарант Коннект”

Ежова Лилия Альбертовна
ассистент кафедры бизнес-информатики, Финансовый университет при Правительстве РФ, laezhova@fa.ru

Зуев Артур Павлович
студент Кафедры бизнес-информатики, Финансовый университет при Правительстве РФ, kupnuch@ya.ru

В статье рассматривается важная тема внедрения генеративного искусственного интеллекта в области юриспруденции, с акцентом на системе API «Гарант Коннект». Введение в концепцию информационного общества во второй половине XX века служит контекстом для обсуждения технологических новшеств, который способен генерировать оригинальный контент на основе анализа больших объемов данных.

В статье подчеркивается, что для успешного внедрения генеративной нейросети в юриспруденцию необходимо учитывать реальные потребности пользователей, улучшать алгоритмы обработки данных и развивать функционал, чтобы обеспечить высокую релевантность и качество ответов.

Статья актуальна в свете современных тенденций цифровизации и глобализации, а также подчеркивает риски и «подводные камни» на пути к успешному интегрированию технологий в юридическую сферу. В заключение, предлагается холодный анализ проблематики и предлагает пути для дальнейшего исследования и разработки, что делает статью значимым вкладом в обсуждение роли ИИ в современных юридических процессах.

Ключевые слова: ИИ, искусственный интеллект, генеративные нейросети, поисковые запросы, промпт, релевантность и качество, API, право, юридическая сфера, законодательные акты.

Во второй половине XX-го века в научном сообществе пришли к выводу, что человечеству предстоит переход на новый этап: к формированию информационного общества. Ознакомившись с различными трактовками данного понятия, были выделены характерные особенности: повышение значимости и влияния информации на жизнь социума, глобализация информационного пространства, цифровизация рутинных задач как следствие развития новых технологий. Одной из таких технологий является искусственный интеллект (далее – ИИ).

Под ИИ понимается программа, которая способна проанализировать различные объемы данных и в результате предложить выводы и/или решения подобные тем, которые мог бы сделать человеческий мозг.

Однако здесь возникает вопрос: если алгоритм может симулировать работу нейронных сетей человеческого мозга, то может ли он так же, как человек, создавать что-то новое? Поскольку машина не может мыслить, она способна только считать.

В связи с быстрым развитием относительно новые технологи получают новые витки развития: генеративные нейросети (далее – ГН), которые на основе проанализированных данных способны генерировать новые: тексты (как от маленьких предложений до полноценных сочинений), картинки, видео и даже музыку.

В данной статье будет рассмотрен вопрос релевантности и качества поисковых запросов к генеративным нейросетям в области права, для исследования взята система API “Гарант Коннект”.

Проведение анализа рынка: определение траектории развития

Технологии искусственного интеллекта находят применение в различных областях деятельности. В развитие искусственного интеллекта активно инвестируют не только коммерческие организации, но и государство. Это связано с тем, что использование инструментов и методов ИИ позволяет развивать многие области деятельности, расширяя их потенциал.

Суть генеративного ИИ заключается в развитии машинного обучения. Нейросеть обучается на загружаемом наборе данных, извлекая из него определенные характеристики и закономерности. На основе этого анализа модель способна создавать новый контент.

ГН были успешно внедрены в различные области человеческой жизни, что объясняется таким фактором как использование ГН. позволяющие автоматизировать рутинные задачи: генеративные модели способны автоматически создавать контент без необходимости ручного вмешательства, что существенно экономит время и затраты на человеческие ресурсы.

ГН открывают новые горизонты в искусстве, дизайне и бизнесе, поскольку способствуют созданию оригинальных произведений и нестандартных идей, что дает возможность экспериментировать с новыми концепциями и поддерживать инновации.

На данный момент ГН применяются в следующих сферах:

- креативная индустрия (генерация текстов, изображений, видео и музыки)
- маркетинг (создание рекламных материалов и персонализированных предложений)
- образование (генерация учебных материалов и тестов)
- мода и дизайн (генерация уникальных дизайнов одежды, аксессуаров и интерьеров)
- здравоохранение (генерация медицинских изображений, улучшение диагностики и исследование новых лекарств)

ГН можно разделить не только по сферам деятельности, но и по функционалу, назначению, доступностью, программным интерфейсом (например, API).

Динамично развивающийся мир предоставляет множество инноваций: компания Яндекс внедряет голосового помощника Алису (со

встроенным YandexGPT) в портативные колонки, Сбер выпускает телевизоры совместно с собственной нейросетью - GigaChat. Недавно появившиеся генеративные нейросети, разнообразие их функционала, вариативность их применения - всё это требует проведения систематизации и классификации.

Так как наше исследование затрагивает по большей части правовую зону ответственности, то рассмотрим «первых экспериментаторов», которые уже начали занимать данную нишу в «синем океане».

Например, PatentPal – API от OpenAI, который был создан для проведения анализа и выявления ключевой информации для юристов, специализирующихся на патентном праве. С помощью данного продукта возможно в кратчайшие сроки выявить наличие тех или иных ограничений в использовании определенных решений, выявить их недостатки, что позволит крупным компаниям обойти запреты.

API «ГАРАНТ КОННЕКТ»

Как уже было сказано выше, ГН внедрились в нашу жизнь в абсолютно разных сферах, но нет никакого упоминания о юридической ее составляющей в рамках отечественного рынка. Дело в том, что данная ниша узкоспециализированная, юристы не могут использовать самые распространенные системы из-за конфиденциальности некоторых данных.

Самыми часто используемыми и одновременно популярными вспомогательными инструментами для осуществления юридической деятельности являются информационно-справочные правовые системы, среди которых явными лидерами являются “Консультант-Плюс” и “Гарант”, но только один из них первым представил сервис, который упростит рутинные задачи – API «Гарант Конннект».

1. Поиск. В текстовой строке вы вводите информацию о запросе, есть возможность указать итоговое количество выведенных документов, отсортированных по указанному вами способу, какие типы документов, а также их специализации. Пример демонстрации на рисунках 1 и 2.

2.

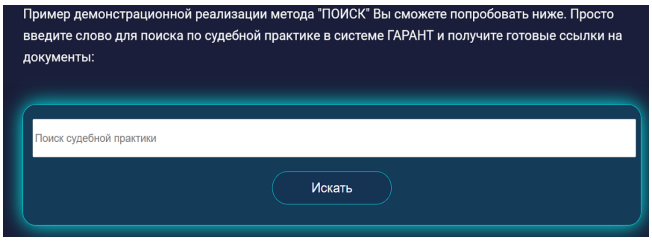


Рисунок 1 - Пример строки запроса
Источник: htt□s://lt.garant.ru/connect

Например, мы хотим найти любое упоминание ГН в правовых документах, нажимаем “Искать” и система выдает нам ссылку на результат.

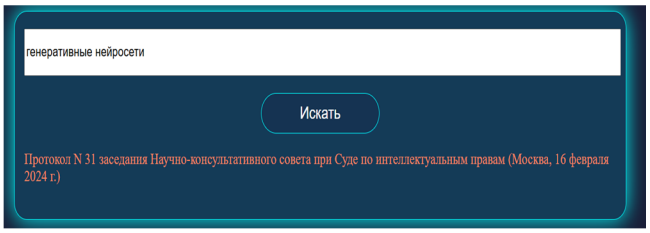


Рисунок 2 - Демонстрация работы метода “Поиск”
Источник - htt□s://lt.garant.ru/connect

3. Постановка гиперссылок. В запросе вы указываете текст, в который необходимо добавить ссылки на документы и из какой версии их брать: коммерческой или нет (рис. 3-4).

4. Документ на контроле. Данный метод выдает историю изменений версий документа за указанный период.

5. Экспорт документа” Регулярное проведение данной проверки обновлений версий, например, еженедельно или ежедневно, позволит вам точно определить, когда придет время обновить содержание документа, используя функцию "Экспорт документа" для перехода к новой версии.

6. Метод “Информация о документе” используется для определения текущего статуса.

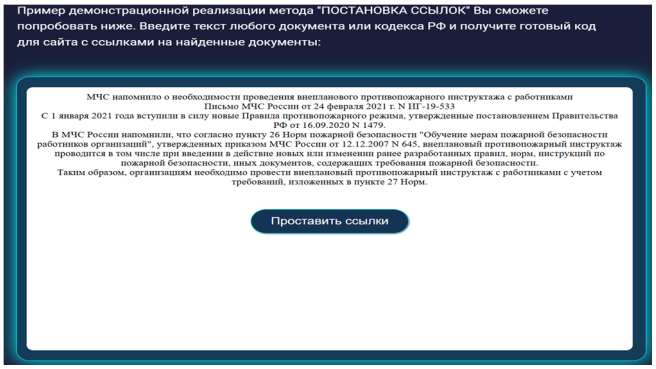


Рисунок 3 - Пример запроса для демонстрации метода “Постановка гиперссылок”
Источник: htt□s://lt.garant.ru/connect

Пример: у нас есть некоторый текст про МЧС, в котором упоминаются законодательная база. Результат: обновленный текст, где упоминания стали гиперссылками, при переходе по которым мы попадаем в систему и видим полное содержание документа.

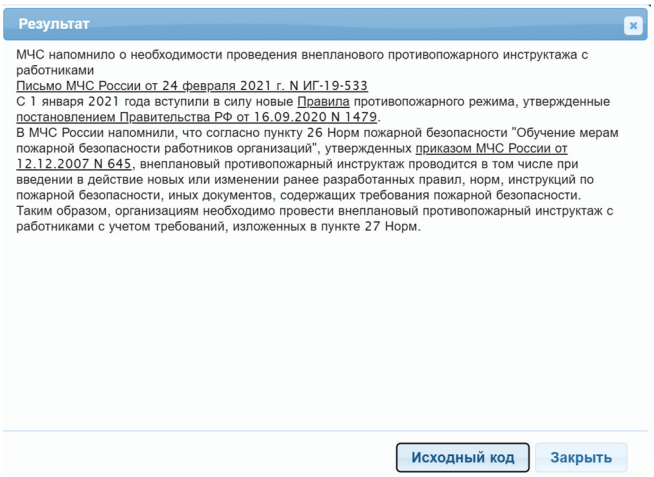


Рисунок 4 - Демонстрация результата метода “Постановка гиперссылок”
Источник: htt□s://lt.garant.ru/connect

В общем и целом, API “Гарант Коннект” обладает множеством полезных функций поиска. Можно с помощью отрывка статьи найти исходный материал или же проставить ссылки. Более того, можно отслеживать статус документа, что позволит нам вовремя оценить изменения в нем.

Как уже говорилась ранее, API “Гарант Коннект” появилась недавно, в связи с этим о случаях внедрения пока нет информации, однако можно предположить, что компания “Гарант” за дополнительную плату во время обновления предоставляет клиентам новый сервис.

Социальное исследование предпочтение пользователей

ГН приобретают все большую популярность как инструмент для обработки и анализа информации в различных сферах, включая юридическую. Для своего исследования мы провели опрос: респонденты «рассказывали» нам, для чего они используют эту технологию, как часто и на что обращают свое внимание.

По результатам 63% участников используют нейросети ежедневно, а 25,9% — несколько раз в неделю. Эти цифры говорят о растущем интересе пользователей к применению нейросетевых технологий для повышения эффективности работы и получения информации, а также об увеличении доверия к таким системам.

Основными проблемами при использовании нейросетей для анализа и обработки юридической информации являются низкая точность

интерпретации законодательных актов (60%), неумение системы различать правовые контексты (26%) и отсутствие четких ссылок на нормативные документы (9%). Данные представлены на рисунке 5.

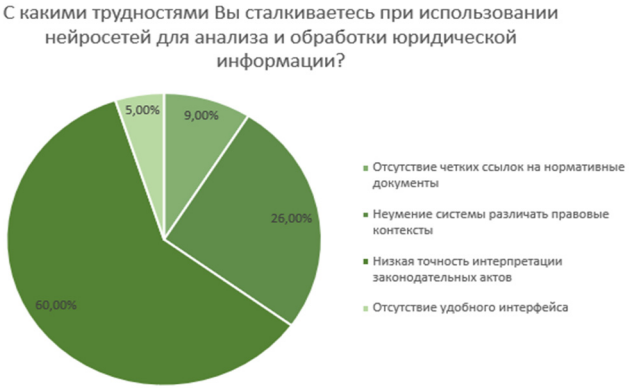


Рисунок 5 - Трудности при использовании нейросетей
Источник: опрос, созданный авторами

Это говорит о том, что на данный момент нейросети отталкиваются от общей информации в интернете, не используя конкретные законодательные акты и их содержание. Повышение точности при использовании нейросетей позволит пользователям больше доверять используемой системе.

Наиболее острые вопросы остаются нерешенными: 63% указали на неполноту или избыточность информации, что подчеркивает необходимость усовершенствования алгоритмов обработки запросов в системах на основе нейросетей.

Качество, скорость обработки и содержательность информации становятся критически важными для пользователей, работающих в таких областях как юриспруденция, где каждая деталь имеет значение. Примерно 67% респондентов выражают мнение о важности скорости обработки запросов. Это требует комплексного подхода к разработке и оптимизации алгоритмов, которые смогут не только обеспечивать высокое качество информации, но и выполнять запросы в кратчайшие сроки.

Основная функция системы — это проведение контекстного поиска, который включает в себя использование алгоритмов, способных анализировать запросы пользователей в соотношении с содержанием на доступных ресурсах. Такой подход обеспечит более высокую точность результатов и возможность находить специфическую информацию даже по сложным запросам.

Персонализированные результаты поисковых запросов являются еще одной функцией, поскольку 63% респондентов сказали, что уровень доступа к информации важен для них (см. рис. 6). Еще 22,2% респондентов сообщили, что им важны отраслевые предпочтения. Путем использования истории запросов и карточки профиля пользователя, система сможет адаптировать результаты для конкретного пользователя, что повысит удовлетворенность от использования.

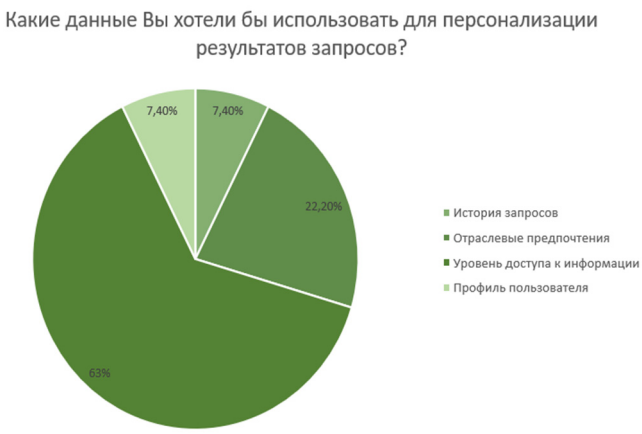


Рисунок 6 - Данные для персонализации
Источник: опрос, созданный авторами

Для повышения качества взаимодействия с API и генеративными нейросетями пользователи выразили желание видеть расширенную документацию (63%). Это поможет снизить порог входа для новых пользователей, обеспечивая им возможность быстро ознакомиться со всеми функциями и провести интеграцию.

Таким образом, интеграция API «Гарант Коннект» с генеративными нейросетями представляет собой многообещающий путь к решению существующих проблем в обработке и анализе юридической информации. Оптимизация алгоритмов, добавление новых функций и возможность персонализации атрибутов поиска станут основой для создания высококачественного инструмента, способного повышать эффективность работы специалистов. Система, учитывающая реальные нужды и желания пользователей, будет не только полезной, но и необходимой в их профессиональной деятельности.

«Подводные камни» на пути к успеху

Проведение теоретического исследования и социального опроса позволило нам не только изучить состояние рынка: продукт, наличие конкурентов и критерии создания спроса, но и сформировать имеющиеся проблематики, которые можно приравнять к целям развития технологичного решения. Углубленный анализ потребностей целевой аудитории и текущих тенденций на рынке показал, что существует большой потенциал для реализации инновационных и эффективных решений, направленных на автоматизацию и оптимизацию юридических процессов.

Так, несмотря на перспективное направление развития такого инструмента, как API “Гарант Коннект”, данное решение может столкнуться с рядом проблем. Они могут стать серьезным препятствием при дальнейшем развитии проекта. Рассмотрим каждое подробнее.

Проблема релевантности и качественности ответов ГН является основной, поскольку главным причиной использования ГН в подобной сфере является быстрота и точность полученного ответа на запрос. В случае API “Гарант Коннект” данные параметры являются критическими.

Что подразумевается под понятием релевантности? Релевантность — это ключевой показатель при оценке работы генеративной нейросети, поскольку уровень соответствия результата обработки запроса пользователя отражает эффективность её алгоритмов и непосредственно влияет на отношение пользователей к сервису. Чем точнее нейросеть отвечает на запросы, тем выше её рейтинг среди пользователей. Рассмотрим факторы, влияющие на релевантность[20].

1) Семантический состав запроса. Запрос не должен содержать лишних слов; фраза должна быть естественной и не перегруженной, а ключевые термины лучше размещать в начале запроса или выделять в контексте, так как это облегчает нейросети понимание сути промпта.

2) Система, к которой подключен API, должна быть хорошо структурирована, что упростит и ускорит процесс поиска и формирования ответа для ИИ. Это также поможет сохранить фокус на сути запроса и придерживаться заданной темы. Например, в случае взаимодействия API «Гарант Коннект» с информационно-справочной правовой системой «Гарант», стоит отметить, что последняя организована по основным правовым аспектам.

3) Информативность и грамотность как входных, так и обрабатываемых данных. Поисковый запрос должен быть лаконичным и четким, но при этом содержательным. В свою очередь, «поставщик ответной информации» должен обеспечить эти характеристики для достижения наилучшего соответствия между вопросом и ответом.

4) Обработка знаний должна происходить по иерархическому принципу. Это означает, что сервис должен сначала обращаться к законодательным документам с высшей юридической силой, постепенно переходя к менее значимым.

5) Нейросеть должна учитывать количество аналогичных запросов от пользователей, их оценки итоговых результатов, а также частоту обращений одного и того же человека с идентичными вопросами и уровень удовлетворенности его потребностей.

Все эти факторы играют важную роль и нужно стараться учитывать и соблюдать все из них при использовании сервиса.

Для оценки релевантности выводимых результатов можно воспользоваться несколькими методами, а с учетом влияющих факторов, даст конкретное понимание работы алгоритма программы.

В данной статье мы хотим предложить вам метод автоматической проверки: воспользоваться другим инструментом для проверки: либо сделать новый запрос и сравнить результаты (очень похож на собственноручный метод, однако здесь за вас осуществляет поиск еще один ГН), либо закинуть в ИИ запрос на проверку выведенного результата.

В каком-то смысле можно приравнять релевантность к качеству, однако, когда мы говорим про второй критерии, мы должны понимать, что на него влияет модель работы ИИ, которая требует регулярного пересмотра для адаптации к быстро меняющемуся контенту и требованиям. Достоверность сведений объясняется ее актуальностью и соответствию предъявляемым к ней ограничениям.

Знание о критически важных аспектах развития позволит совершенствовать продукт, что позволит избежать проблемы, о которых сказано ниже. Заключение

На основе проведенного анализа видно, что рынок требует развития специализированных сервисов, которые позволят более качественно справляться с поставленными перед специалистами задачами.

API “Гарант Коннект” является первопроходцем среди аналогичных систем, так как развивается с целью не только закрыть пустоту на российском рынке, но также для того, чтобы стать конкурентоспособным с зарубежными аналогами. К сожалению, так как программа новая, изучить обратную связь от представителей юридических профессий не представляется возможным, но уже можно сказать, что сервис значительно облегчит их работу, так как он позволяет не только искать нужную законодательную базу, но и дает возможность быстро найти источник и актуальную версию документов.

Понимание потребностей целевой аудитории, а также ведение конструктивного диалога с юристами и специалистами, работающими в сфере права, способны не только улучшить функционал API “Гарант Коннект”, но и позволят формировать стратегические направления его развития. Связь с пользователями поможет выявить наиболее актуальные запросы и проблемы, которые необходимо решать в первую очередь.

Создание специализированных юридических сервисов станет не только важным шагом к цифровизации правовой отрасли, но и позволит значительно улучшить доступ юристов к актуальной информации. При наличии инструментов, которые делают процесс поиска и анализа данных более быстрым и эффективным, юристы смогут сосредоточиться на главных аспектах своей работы, что приведет к повышению качества правовых услуг в целом. Принятие во внимание всех вышеперечисленных факторов станет залогом успешного функционирования API “Гарант Коннект” и его долгосрочной конкурентоспособности на рынке.

Литература

1. (Утегенов Нұрдәулет Бауыржанұлы виртуальная и дополненная реальность (VR И AR) // Universum: технические науки. 2022. №7-1 (100) URL: https://cyberleninka.ru/article/n/virtualnaya-i-dopolnennaya-realnosti-vr-i-ar (дата обращения: 29.01.2025).
2. 2024 Генеративный искусственный интеллект для юристов/Generative AI for Lawyers, Microsoft // URL:https://ai.gov.ru/knowledgebase/vnedrenie-ii/2024_generativnyy_iskusstvennyy_intellekt_dlya_yuristov_generative_ai_for_lawyers_microsoft (дата обращения: 30.01.2025)
3. Анонсирован первый профессиональный AI-помощник для юристов CoCounsel - читайте на Platforma Media // URL:https://platforma-online.ru/media/detail/anonsirovan-pervyy-professionalnyy-ai-pomoshchnik-dlya-yuristov-cocounsel/ (дата обращения: 30.01.2025)
4. Большой список генеративных нейросетевых сервисов: 99 причин подружиться с ИИ / Хабр // URL:https://habr.com/ru/companies/first/articles/753922/(дата обращения: 29.01.2025)
5. Гарант Коннект - ГАРАНТ LegalTech URL:https://lt.garant.ru/connect (дата обращения: 28.01.2025)
6. Евстафьев Д. Четвертая промышленная революция: пропагандистский миф или «знак беды»? // Инвест-Форсайт. - 2017 URL: https://www.if24.ru/4-promyshlennaya-revolyutsiya-mif/ (дата обращения: 26.01.2025)
7. И О. Малышев, А А. Смирнов обзор современных генеративных нейросетей: отечественная и зарубежная практика // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2024. №1-2 (88).UURL: https://cyberleninka.ru/article/n/obzor-sovremennyh-generativnyh-neyrosetey-otechestvennaya-i-zarubezhnaya-praktika(дата обращения: 01.02.2025).
8. Информацио́нное о́бщество // Большая российская энциклопедия (2004-2017) URL: https://old.bigenc.ru/sociology/text/2015987?ysclid=m6c9qdzn5l2220101400 (дата обращения: 28.01.2025)
9. Информационное общество: задумка — 5, реализация — 2, итого на троечку // Хабр URL: https://habr.com/ru/companies/ruvds/articles/666054/ (дата обращения: 26.01.2025).
10. Как нейросети помогают юристам в работе с документами и судебными практиками // URL:https://generation-ai.ru/cases/ilegal (дата обращения: 30.01.2025)
11. Ларчев Данила Вячеславович Искусственный интеллект: понятие, признаки, классификация // Правовой альманах. 2024. №1(32).URL:https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-ponyatie-priznaki-klassifikatsiya (дата обращения: 31.01е.2025).
12. Маркина Ю. В. Концепт «информационное общество»: эволюция понятия и современное понимание // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского Филологические науки. Том 2 (68). № 4. - Ростов-на-Дону: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2016. - С. 12-21 (дата обращения: 28.01.2025)
13. Нейросети для юриста- какие сервисы облегчат жизнь бизнесу // URL:https://pro.rbc.ru/demo/64bf8a489a79475c386bb9be(дата обращения: 30.01.2025)
14. Палаш Б. В. API скрипты и особенности их использования // Форум молодых ученых. 2019. №1-2 (29). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/api-skripty-i-osobennosti-ih-ispolzovaniya (дата обращения: 27.01.2025).
15. Промышленные революции. Ключевые изменения и результаты // 20.35 Университет НТИ URL: https://skvot.2035.university/promyshlennye-revolyucii?ysclid=m6capj9zus646627506 (дата обращения: 26.01.2025).
16. Утегенов Нұрдәулет Бауржанұлы интернет-вещей (IOT) и информационные системы // Universum: технические науки. 2023. №7-1 (112). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/internet-veschey-iot-i-informatsionnye-sistemy (дата обращения: 31.01.2025).
17. Четвёртая промышленная революция // Большая российская энциклопедия URL: https://bigenc.ru/c/chetviortaia-promyshlennaia-revoliutsiia-5f5485 (дата обращения: 26.01.2025)
18. Что каждый CEO должен знать о генеративном искусственном интеллекте // Хабр URL: https://habr.com/ru/articles/738820/ (дата обращения: 28.01.2025)
19. Что такое генеративный искусственный интеллект и как он работает // Яндекс.Практикум URL: https://practicum.yandex.ru/blog/generativnyi-iskusstvennyi-intellekt/ (дата обращения: 28.01.2025)
20. Что такое релевантность? // ITB URL: https://itb-company.com/blog/promotion-and-stati/chto-takoe-relevantnost?ysclid=m6xj0f37kc638083790 (дата обращения: 05.02.2025)

Improving the relevance and quality of search queries to generative networks based on the use of Garant Connect APIs

Ezhova L.A., Zuev A.P.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The article deals with the important topic of implementing generative Artificial Intelligence in the field of jurisprudence, with a focus on the system of the API ‘Garant Connect.’ The introduction of the concept of information society in the second half of the twentieth century provides a context for the discussion of technological innovations, which can generate original content based on the analysis of large amounts of data.

The article emphasises that to successfully implement generative neural networks in jurisprudence it is necessary to take into account the real needs of users, improve data processing algorithms and develop functionality to ensure high relevance and quality of answers. The article is relevant in the light of current trends of digitalisation and globalisation and highlights the risks and pitfalls on the way to successful integration of technology into the legal field. It concludes by offering a cold analysis of the issues and suggests avenues for further research and development, making the article a meaningful contribution to the debate on the role of AI in modern legal processes.

Keywords: AI, artificial intelligence, generative neural networks, search queries, prompt, relevance and quality, API, law, legal sphere, legislative acts.

References

1. (Utegenov Nurdəulet Bauyrzhanuly virtual and augmented reality (VR and AR) // Universum: Technical Sciences. 2022. No. 7-1 (100) URL: https://cyberleninka.ru/article/n/virtualnaya-i-dopolnennaya-realnosti-vr-i-ar (date of reference: 29.01.2025).
2. 2024 Generative AI for Lawyers/Generative AI for Lawyers, Microsoft // URL:https://ai.gov.ru/knowledgebase/vnedrenie-ii/2024_generativnyy_iskusstvennyy_intellekt_dlya_yuristov_generative_ai_for_lawyers_microsoft (accessed 30.01.2025)
3. The first professional AI-assistant for lawyers CoCounsel announced - read on Platforma Media // URL:https://platforma-online.ru/media/detail/anonsirovan-pervyy-professionalnyy-ai-pomoshchnik-dlya-yuristov-cocounsel/ (accessed 30.01.2025)
4. Big list of generative neural network services: 99 reasons to make friends with AI / Hubr // URL:https://habr.com/ru/companies/first/articles/753922/(accessed 29.01.2025)
5. Garant Connect - GARANT LegalTech URL:https://lt.garant.ru/connect (date of address: 28.01.2025)
6. Evstafiev D. The Fourth Industrial Revolution: propaganda myth or 'sign of trouble'? // Invest Foresight. - 2017 URL: https://www.if24.ru/4-promyshlennaya-revolyutsiya-mif/ (date of reference: 26.01.2025)
7. I O. Malyshev, A A A. Smirnov review of modern generative neural networks: domestic and foreign practice // International Journal of Humanities and Natural Sciences. 2024. No.1-2 (88).UURL: https://cyberleninka.ru/article/n/obzor-sovremennyh-generativnyh-neyrosetey-otechestvennaya-i-zarubezhnaya-praktika(date of address: 01.02.2025).
8. INFORMATION SOCIETY // Big Russian Encyclopedia (2004-2017) URL: https://old.bigenc.ru/sociology/text/2015987?ysclid=m6c9qdzn5l222010140 (date of address: 28.01.2025)
9. Information society: idea - 5, implementation - 2, total on three // Hubr URL: https://habr.com/ru/companies/ruvds/articles/666054/ (accessed on 26.01.2025).
10. How neural networks help lawyers in working with documents and court practices // URL:https://generation-ai.ru/cases/ilegal (date of access: 30.01.2025)
11. Larchev Danila Vyacheslavovich Artificial Intelligence: concept, signs, classification // Legal Almanac. 2024. No.1(32).URL:https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-ponyatie-priznaki-klassifikatsiya (date of address: 31.01e.2025).
12. Markina Y. V. Concept 'information society': evolution of the understanding and modern understanding // Scientific Notes of V. I. Vernadsky Crimean Federal University Philological Sciences. Vol. 2 (68). № 4. - Rostov-on-Don: Rostov State University of Railway Transport, 2016. - C. 12-21 (date of address: 28.01.2025)
13. Neural networks for lawyer - what services will make life easier for business // URL:https://pro.rbc.ru/demo/64bf8a489a79475c386bb9be (date of address: 30.01.2025)
14. Palash B. V. API scripts and peculiarities of their use // Forum of Young Scientists. 2019. №1-2 (29). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/api-skripty-i-osobennosti-ih-ispolzovaniya (date of reference: 27.01.2025).
15. Industrial Revolutions. Key changes and results // 20.35 STI University URL: https://skvot.2035.university/promyshlennye-revolyucii?ysclid=m6capj9zus646627506 (date of address: 26.01.2025).
16. Utegenov Nurdəulet Baurzhanuly Internet of Things (IOT) and information systems // Universum: Technical Sciences. 2023. №7-1 (112). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/internet-veschey-iot-i-informatsionnye-sistemy (date of address: 31.01.2025).
17. The Fourth Industrial Revolution // Big Russian Encyclopedia URL: https://bigenc.ru/c/chetviortaia-promyshlennaia-revoliutsiia-5f5485 (date of address: 26.01.2025)
18. What every CEO should know about generative artificial intelligence // Hubr URL: https://habr.com/ru/articles/738820/ (date of address: 28.01.2025)
19. What is generative artificial intelligence and how it works // Yandex.Praktikum URL: https://practicum.yandex.ru/blog/generativnyi-iskusstvennyi-intellekt/ (accessed on 28.01.2025)
20. What is the relevance? // ITB URL: https://itb-company.com/blog/promotion-and-stati/chto-takoe-relevantnost?ysclid=m6xj0f37kc638083790 (date of access: 05.02.2025)

Исследование математических методов в рамках анализа финансовых рынков

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

Булыгин Фёдор Анатольевич
системный аналитик, АО «ОТП Банк», bulyginfa@mail.ru

Статья посвящена анализу роли математических методов в прогнозировании и управлении рисками на финансовых рынках. Рассматриваются теоретические подходы по моделям ценообразования активов, теории арбитража и портфельного инвестирования. Описываются основные математические инструменты – стохастические процессы, линейная алгебра, статистика и методы оптимизации. Акцент направлен на использование современных технологий, искусственного интеллекта и машинного обучения для улучшения точности прогнозов и анализа рыночных данных. Исследуется влияние этих методов на принятие финансовых решений, оптимизацию портфелей и повышение эффективности управления рисками. Более того, анализируются эмпирические исследования на предмет практического использования математических методов в анализе финансовых процессов. Статья представляет собой обзор современных достижений в области математических финансов и их практическое применение на финансовых рынках.
Ключевые слова: финансовая математика, прогнозирование, управление рисками, машинное обучение, гибридные модели.

Введение. Математические методы все чаще применяются в анализе и прогнозировании финансовых рынков, поскольку предоставляют сильный аппарат для оценки рисков и разработки стратегий. С развитием финансовой науки, эти методы постоянно совершенствуются, что позволяет более точно моделировать и прогнозировать поведение рынка. Теоретические подходы, интегрированные с современными вычислительными и статистическими техниками, дают возможность более детально анализировать финансовые процессы.

В условиях высоких уровней неопределенности и нестабильности традиционные подходы становятся недостаточными, что открывает перспективы для применения более сложных моделей и алгоритмов. Также актуальными становятся новые направления, связанные с обработкой больших данных и использованием технологий искусственного интеллекта, что позволяет повысить точность прогнозов и эффективность финансовых операций.

Важным аспектом является использование математических методов для оценки рисков и оптимизации процессов, что способствует минимизации потерь. Быстрое развитие технологий и новых инструментов открывает также новые возможности для применения количественного анализа в финансовой сфере. В данном контексте рассматриваются общие тенденции в математическом финансовом анализе и его влияния на принятие решений.

Цель статьи – анализ текущих достижений в этой области и их значимости для реальных финансовых практик.

Теоретические подходы к финансовому прогнозированию. Современная финансовая математика, хотя и официально признанная около 30 лет назад, восходит к принципу оценки Ирвинга Фишера 1896 года, гласящему, что стоимость актива равна сумме дисконтированных будущих денежных потоков. Использование Башелье броуновского движения в анализе фондового рынка еще больше продвинуло эту область. С развитием вычислительной техники финансовая математика приобрела известность и стала способствовать исследованиям, удостоенным Нобелевской премии. Она связана с вероятностным анализом, стохастической кибернетикой и статистическим моделированием [1].

Финансовая математика возникла как слияние финансов и математики, она решает финансовые проблемы математическими методами, которые фокусируются на ценообразовании, управлении рисками и оптимизации инвестиций, с использованием инструментов стохастического анализа и математической статистики (см. табл. 1).

Таблица 1
Описание математических подходов к анализу финансовых рынков

Категория	Метод	Описание
Оценка активов	Дисконтирование денежных потоков	Оценка текущей стоимости будущих денежных потоков
Инвестиционный анализ	Модель инвестиционного портфеля	Оценка ожидаемой доходности портфеля
Риск-менеджмент	Value at Risk (VaR)	Максимально возможные потери при заданном доверительном уровне
	Ожидаемые потери (ES)	Средний убыток при превышении VaR
Финансовые временные ряды	Модель GARCH	Учет волатильности в финансовых временных рядах
	EWMA (экспоненциальное сглаживание)	Взвешенный учет прошлой волатильности
Оптимизация портфеля	Теория Марковица	Минимизация риска при заданной доходности
	Генетические алгоритмы	Оптимизация структуры портфеля

Стохастические модели	Уравнение Блэка-Шоулза	Ценообразование опционов
	Копула-модели	Учет многомерных зависимостей
Прогнозирование	Регрессионный анализ	Оценка зависимости между переменными
	Гибридные модели (ARIMA + нейросети)	Улучшение прогнозов за счет машинного обучения
Алгоритмическая торговля	Баесовская оптимизация	Оптимизация параметров моделей

Источник: составлено автором на основе описанных исследований

Основные концепции – арбитраж, оптимальность и равновесие, способствуют структурированному развитию финансовых рынков. Теоретические основы связаны с современной теорией портфеля, моделью ценообразования капитальных активов (CAPM), теорией арбитражного ценообразования и моделями ценообразования опционов. Финансовые инвестиции опираются как на детерминированные, так и на недетерминированные математические методы для оценки риска и доходности. Детерминированные методы анализируют фиксированные показатели – доходность облигаций, цены акций и индексы для расчета инвестиционного риска. Тогда как недетерминированные методы основаны на неопределенности с использованием теории вероятностей, стохастических процессов и дисперсионного анализа. Финансовое прогнозирование использует наименьшие квадраты, экспоненциальное сглаживание и марковский прогноз для оценки рыночных тенденций. Принятие решений производится с помощью линейного программирования, методов ожидаемой стоимости и маржинального анализа [15].

Количественные финансы основаны на строгом применении математических принципов к финансовой теории, что позволяет разрабатывать сложные модели для управления рисками, ценообразования активов и алгоритмической торговли. По своей сути исчисление обеспечивает математическую основу для понимания непрерывных изменений, что необходимо для моделирования динамических финансовых систем. Дифференциация, ключевое понятие в исчислении, помогает количественно оценить чувствительность финансовых инструментов к базовым переменным, например, в ценообразовании опционов, где дельта (Δ) представляет собой скорость изменения стоимости опциона по отношению к его базовому активу. Интеграция, обратный процесс дифференциации, важен для вычисления кумулятивных значений (ожидаемая доходность и меры риска) в стохастических финансовых моделях. Линейная алгебра играет фундаментальную роль в структурировании и анализе больших финансовых наборов данных, особенно в оптимизации портфеля и оценке рисков. Матричные операции незаменимы для обработки портфелей с несколькими активами, где ковариационная матрица количественно определяет взаимосвязи между доходностями активов и позволяет строить портфели, которые оптимизируют доходность с поправкой на риск. Собственные векторы и собственные значения облегчают снижение размерности в сложных финансовых наборах данных, как показано в анализе главных компонент (PCA), который определяет доминирующие факторы риска, влияющие на поведение рынка. Линейные преобразования упрощают финансовые модели и сопоставляют доходность активов с фундаментальными экономическими факторами, что дает более эффективно оценивать и прогнозировать риски. Статистика, как наука анализа данных, лежит в основе многих количественных финансовых методологий и предлагает инструменты для интерпретации неопределенности и случайности на финансовых рынках. Распределения вероятностей моделируют стохастическую природу цен на активы, при этом нормальное распределение используется в финансовом моделировании, несмотря на его ограничения в захвате экстремальных рыночных событий. Проверка гипотез обеспечивает статистическую основу для оценки финансовых теорий (эффективность рынка и торговые стратегии) и гарантирует, что решения основаны на эмпирических данных, а не на предположениях. Регрессионный анализ — мощный инструмент для выявления взаимосвязей между финансовыми переменными, примером чего служит модель ценообразования капитальных активов (CAPM), которая оценивает ожидаемую доходность актива на основе его систематического риска. Интеграция исчисления, линейной алгебры и статистики позволяет строить передовые финансовые модели, которые управляют современными количественными финансами. Дифференциальные уравнения определяют стохастическое поведение цен на активы, линейная алгебра организует сложные финансовые отношения в разрешимые структуры, а статистические методы подтверждают надежность прогностических моделей по историческим данным. Вместе эти математические дисциплины создают надежную основу для количественных финансов и снабжают профессионалов инструментами, необходимыми для навигации на нестабильных рынках, оптимизации инвестиционных стратегий и повышения точности и эффективности методов управления рисками [17].

Рассмотрим основные математические формулы для вычисления финансовых метрик. Так формула доходности к погашению (YTM) для облигаций имеет вид:

$$S = \frac{rM+(M-N)/T}{(M+N)/2} \quad (1)$$

где r — годовая доходность, M — номинальная стоимость, N — цена выпуска, T — период погашения.

Модель инвестиционного портфеля ценных бумаг рассчитывает ожидаемую доходность с использованием:

$$E(r_p) = x_1E(r_1) + x_2E(r_2)+\ldots+x_nE(r_n) \quad (2)$$

где xi представляет вес активов, а $E(ri)$ — ожидаемая доходность актива i.

Оценка активов следует принципу Ирвинга Фишера, согласно которому текущая стоимость равна сумме дисконтированных будущих денежных потоков:

$$PV = \sum_{i=1}^{n} \frac{C(t)}{\left(1+R(t)\right)^t} \quad (3)$$

где

$C(t)$ — будущий денежный поток, $R(t)$ — ставка дисконтирования, а n — количество периодов.

А модель портфеля (теория среднего-дисперсии Марковица) рассчитывается следующим образом:

1) Ожидаемая доходность:

$$E(r_i) = \frac{1}{T}\sum r_i \quad (4)$$

2) Дисперсия (мера риска):

$$V(r_i) = \frac{1}{T}\sum\left(r_i - E(r_i)\right)^2 \quad (5)$$

3) Ковариация:

$$Cov(r_i, r_j) = \frac{1}{T}\sum(r_i - E(r_i))(r_j - E(r_j)) \quad (6)$$

Представленные математические модели улучшают процесс принятия инвестиционных решений за счет количественной оценки финансовых рисков и доходов.

Финансовая математика применяет абстрактные математические модели к финансовой экономике и фокусируется на выборе портфеля, ценообразовании активов и стохастических средах. Для этого применяются три основных понятия — арбитраж, оптимальность и равновесие [1]:

1) Теория хеджирования оптимизирует сроки инвестирования и обеспечивает касательную кривой доходности инвестиций к кривой опционов инвестиций, что минимизирует альтернативные издержки.

2) Стохастическая теория оптимального управления использует уравнение Гамильтона-Якоби-Беллмана (HJB) для решения оптимальных инвестиционных стратегий в финансах. Теория оптимальной остановки, применяемая в ценообразовании производных инструментов, помогает принимать инвестиционные решения и определяет наилучший момент для действий в условиях ограничений по времени.

3) Формула текущей стоимости помогает оценить внутреннюю стоимость инвестиций, что применяется в ипотечных и рассроченных транзакциях.

4) Модель линейного программирования используется для оптимального распределения ресурсов в финансах и максимизирует доходность при управлении риском. Дисперсия портфеля минимизирует риск для заданного уровня доходности.

Математические финансы развились во многом благодаря достижениям на финансовых рынках, технологическому прогрессу и новым общественным проблемам. Финансовые рынки представили новые финансовые продукты, нормативные базы и торговые инфраструктуры, в

то время как искусственный интеллект и машинное обучение произвели революцию в численных методах и решили ранее неразрешимые вычислительные проблемы. Кроме того, новые риски (климатические и киберриски) приобрели известность и повлияли на финансовые институты и общество в целом. Специальный выпуск Recent Advances in Mathematical Methods for Finance содержит подробный обзор последних разработок в этой области. Он был запущен одновременно с 10-й Генеральной конференцией AMaMeF, которая проводилась виртуально в Университете Падуи в 2021 году. AMaMeF, изначально созданная в рамках Европейского научного фонда, превратилась в крупную европейскую исследовательскую сеть, способствующую обмену знаниями в области математических финансов. Конференция охватывала широкий спектр тем: алгоритмическую торговлю, ценообразование активов, моделирование кредитного риска, машинное обучение и финансовые технологии. Ключевым направлением недавних исследований были показатели прибыльности, которые необходимы для оценки эффективности работы организации и будущей стабильности. На конференции изучались методы прогнозирования прибыльности с моделями, связывающими инвестиционные характеристики с ожидаемой доходностью. Исследователи также предложили теоретические меры для хеджирования доходности и анализа аномалий прибыльности. Несколько авторов изучали доходность акционеров, измерение неожиданной прибыли и поведение доходности акций и показали, что аналитики часто недооценивают негативную информацию и чрезмерно реагируют на позитивные сигналы. Кроме того, выявлено, что фирмы с несколькими крупными акционерами, как правило, имеют более эффективное управление прибылью, особенно когда акционеры одного типа [2].

Применение математических инструментов для прогнозирования эффективности организации возросло, при этом исследования Бородина и др. (2021) показывают необходимость предвидеть как общие тенденции, так и менее частые разрушительные события. Методы смешанного линейного целочисленного программирования были введены для оптимизации превентивных действий и минимизации операционных рисков. Глубокое обучение и искусственные нейронные сети все чаще применяются для прогнозирования цен акций и криптовалют и демонстрируют повышенную точность финансовых прогнозов. Вероятностные модели и подходы нечеткой логики также использовались в экономическом прогнозировании и оценке рисков. Байесовские методы и эволюционные подходы к прогнозированию приобрели популярность для краткосрочных финансовых прогнозов. Гибридные модели, объединяющие ARIMA с нейронными сетями, улучшают эффективность прогнозирования. Методы имитационного моделирования (метод Монте-Карло) предоставляют ценные инструменты для анализа финансовых сценариев. Интеграция модели DuPont с имитационным моделированием была предложена в качестве нового инструмента для прогнозирования финансового состояния организации. При этом Бородин и др. (2021) интегрировали машинное обучение, регрессионный анализ и методы на основе энтропии для повышения точности финансового прогнозирования [2].

С быстрым развитием финансовых рынков и глобализацией волатильность и неопределенность рынка также возросли, что выявило ограничения традиционных методов управления рисками. Математические модели стали ключевым направлением исследований и предоставили количественные инструменты для прогнозирования и оценки финансовых рисков. Модель GARCH (обобщенная авторегрессионная условная гетероскедастичность) фиксирует кластеризацию волатильности в финансовых временных рядах, в то время как модель Copula разрабатывает многомерные структуры зависимости для более точной оценки риска портфеля. Алгоритмы оптимизации (генетические алгоритмы и байесовская оптимизация) повышают точность прогнозирования модели и вычислительную эффективность. При этом традиционные методы исторического моделирования для стоимости под риском (VaR) и ожидаемых потерь (ES) борются со сложными рыночными средами. Напротив, передовые математические модели улучшают прогнозирование рисков и эффективность управления рисками. Новые области поведенческих финансов и эконофизики предлагают новые перспективы через изучение иррационального поведения рынка и нелинейных систем. Причем сам финансовый риск классифицируется на рыночный риск, кредитный риск, риск ликвидности и операционный риск. Рыночный риск возникает из-за колебаний цен, кредитный риск возникает из-за невыполнения обязательств контрагентом, риск ликвидности возникает из-за не ликвидности активов, а операционный риск связан с внутренними ошибками или сбоями системы. Юридические риски и транзакционные риски также влияют на финансовую стабильность [12].

Как было сказано ранее, методы управления рисками подразделяются на (1) традиционные подходы (например, историческое моделирование и анализ сценариев) и (2) современные методы (например, модели VaR, GARCH и Copula). Машинное обучение и интеллектуальный анализ данных еще больше улучшают прогнозирование рисков за счет выявления скрытых моделей риска. Гибридные модели, объединяющие машинное обучение и статистические методы, демонстрируют превосходную предсказательную эффективность.

Модели измерения риска (VaR и ES) количественно оценивают потенциальные потери портфеля в пределах доверительного интервала:

$$VaR = \inf\{x: P(L \le x) \ge a\} \quad (7)$$

$$ES = E[L|L > VAR] \quad (8)$$

где L представляет убыток портфеля, а α — доверительный уровень.

Модели прогнозирования рисков прогнозируют будущие риски с использованием исторических данных. Модель GARCH фиксирует волатильность временного ряда:

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \epsilon_{t-1}^2 \beta_1 \sigma_{t-1}^2 \quad (9)$$

где σ_t^2 — условная дисперсия, а ε_{t-1} — остаток.

Модель EWMA учитывает взвешенную волатильность:

$$\sigma_t^2 = \lambda \sigma_{t-1}^2 + (1-\lambda) r_{t-1}^2 \quad (10)$$

где λ — коэффициент затухания, r_{t-1} а — прошлый доход.

Модели контроля рисков оптимизируют портфели активов с использованием модели среднего значения-дисперсии:

$$min \frac{1}{2} w^T \sum w - \lambda w^T \mu \quad (11)$$

где w — вектор веса актива, Σ — ковариационная матрица, μ — вектор ожидаемой доходности, а λ — коэффициент неприятия риска.

Модель Копулы описывает многомерные зависимости:

$$C(u_1, u_2, \dots, u_n) = P(U_1 \le u_1, U_2 \le u_2, \dots, U_n \le u_n) \quad (12)$$

где C — копула-функция, а Ui — маргинальные распределения.

Методы оптимизации улучшают модели риска и повышают точность и эффективность. Генетические алгоритмы, оптимизация роя частиц (PSO) и имитация отжига (SA) решают нелинейные проблемы оптимизации портфеля. Генетические алгоритмы оптимизируют веса активов следующим образом:

$$max\ F(w) = \sum_{i=1}^{n} w_i R_i - \lambda \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} w_i w_j \sigma_{ij} \quad (13)$$

где Ri — доходность актива, σij — ковариация, а λ — неприятие риска.

Методы оптимизации параметров модели связаны с поиском по сетке, случайным поиском и байесовской оптимизацией, которая уравновешивает разведку и эксплуатацию:

$$x^* = \arg\ \max[E(f(x)) + Var(f(x))] \quad (14)$$

где $f(x)$ представляет собой прогноз суррогатной модели.

Дифференциальные уравнения еще больше расширяют возможности исчисления и моделируют эволюцию цен на активы и финансовые деривативы, при этом уравнение Блэка-Шоулза служит основополагающим инструментом для ценообразования европейских опционов:

$$C = S_0 N(d1) - Xe^{-rt} N(d2) \quad (15)$$

Где C — цена колл-опциона (опцион на покупку), $S0$ — текущая цена базового актива, $N(d1)$ — вероятность того, что опцион будет исполнен, согласно нормальному распределению, X — цена исполнения (страйк), $e^{\wedge}(-rt)$ — дисконтирующий множитель (приведение будущей стоимости к текущему моменту), $N(d2)$ — еще одна вероятность, связанная с исполнением опциона.

В конечном счете, исследования в области математических финансов продолжают развиваться и решать сложные проблемы с помощью инновационных методологий. Все более широкое использование искусственного интеллекта, машинного обучения и математического моделирования определяет необходимость дальнейшего изучения и совершенствования прогностических моделей. По мере развития финансовых рынков и возникновения новых рисков текущие исследования будут участвовать в улучшении финансовых решений и стратегий

управления рисками. Финансовая математика повышает точность финансового рынка и способствует эффективному принятию решений на основе данных и технологической интеграции. Она помогает в управлении рисками и укрепляет финансовые институты. Математические модели позволяют принимать инвестиционные решения при использовании исчислений для точного анализа волатильности рынка и вариантов ценообразования. Несмотря на свои преимущества, финансовая математика сталкивается с трудностями из-за рыночной неопределенности и нелинейного поведения, что усложняет прогностические модели. Надежная финансовая модель требует анализа стохастических рыночных моделей и согласования международных финансовых данных для точного прогнозирования. Механизм надзора за финансовым рынком остается также несовершенным, что требует улучшения регулирования для максимизации преимуществ финансовой математики. Соответственно, финансовая математика будет продолжать развиваться с цифровыми достижениями и интегрировать алгоритмы на основе ИИ и эмпирических методов для оптимизации принятия финансовых решений.

Анализ эмпирических исследований. Быстрое расширение цифровой экономики в сочетании с достижениями в области интернет-технологий ускоряет переход финансового сектора к цифровой трансформации. Поскольку финансовая математика все больше внедряется в финансовые рынки, она дала начало таким ключевым дисциплинам – числовые финансы, финтех и количественные финансы. Числовые финансы интегрируют информационные технологии с традиционными финансовыми услугами и позволяют внедрять мобильные платежи, цифровые кредитные системы и алгоритмические инвестиционные модели. Такие достижения повышают эффективность, доступность и общее качество финансовых услуг. В виду этого растет и количество эмпирических исследований по математическим методам в финансах (см. табл. 2)

Через совершенствование финансового анализа и увеличение скорости обращения капитала финтех укрепляет нормативную базу и улучшает стратегии снижения рисков. В отличие от традиционных подходов к принятию решений, которые полагаются на человеческую интуицию, количественные модели повышают точность и прибыльность за счет инвестиционных стратегий, основанных на данных [13]. Аналогичным образом, финтех использует большие данные, облачные вычисления и статистические модели для революционных изменений в управлении кредитными рисками, обнаружении мошенничества и принятии инвестиционных решений. Между тем, количественные финансы используют сложные вычислительные алгоритмы для анализа огромных объемов финансовых данных и преобразуют сложные закономерности в действенные идеи. Бесшовная интеграция этих математических и технологических инструментов в цифровые финансы не только оптимизирует финансовые рынки, но и улучшает распределение ресурсов и укрепляет практики управления рисками [3].

Таблица 2
Эмпирические исследования в области математических методов

Автор(ы)	Исследование	Основные выводы
Лилло и др. (2003)	Факторы, влияющие на ценовое воздействие отдельных транзакций.	Открытие универсального статистического закона, описывающего колебания спроса и предложения.
Дэниелс и др. (2003)	Модель ценообразования, основанная на случайном размещении и отмене заказов.	Прогнозирование ценового движения с использованием стохастических моделей.
Исли и др. (2011)	Анализ мгновенного краха 2010 года, связанного с высокочастотной торговлей и кризисами ликвидности.	Введение меры VPIN для оценки рыночного риска и прогнозирования кризисов ликвидности.
Юра и др. (2014)	Параллели между динамикой финансового рынка и броуновским движением.	Моделирование спреда спроса и предложения как коллоидной частицы для понимания влияния LOB.
Сириньяно и Конт (2021)	Использование методов глубокого обучения в моделировании и прогнозировании поведения финансовых рынков.	Повышение точности прогнозирования и моделирования рыночных аномалий с помощью глубокого обучения.
Ху (2022)	Применение финансовой математики на финансовом рынке Китая.	Оценка роста финансового рынка Китая с использованием метода энтропийного веса и множественной регрессии.
Чен (2022)	Использование сложных вычислительных алгоритмов в количественных финансах для анализа больших объемов данных.	Преобразование сложных закономерностей в финансовых данных в действенные идеи с помощью алгоритмов.
Ли и др. (2023)	Применение физических моделей для анализа данных LOB, исследование аномальных закономерностей и рыночных манипуляций.	Оценка силы физических моделей в финансовом анализе, выявление манипуляций на рынке.

Источник: составлено автором на основе описанных исследований

Ху (2022) исследует применение финансовой математики на финансовом рынке Китая посредством эмпирического анализа. Автор строит индекс финансового рынка и изучает банковское дело, ценные бумаги и страхование, с использованием данных из Китайского статистического ежегодника для количественной оценки финансового развития. Используя метод энтропийного веса, Ху оценивает рост рынка и обеспечивает стандартизацию данных и точное взвешивание экономических показателей. Результаты показывают устойчивую тенденцию к росту на финансовом рынке Китая с ключевыми сдвигами в 2008 и 2014 годах из-за вмешательства правительства и макроэкономических корректировок. Множественный регрессионный анализ дополнительно исследует факторы, влияющие на рост финансового рынка, и демонстрирует, что ВВП, торговля, фискальная политика и третичная промышленность вносят значисый вклад в развитие, в то время как рост населения оказывает минимальное влияние. Результаты определяют необходимость продвижения исследований финансовой математики путем интеграции теоретических моделей с реальными приложениями для повышения точности прогнозирования. Автор призывает к расширению сотрудничества между академическими институтами, финансовыми предприятиями и политиками для совершенствования методов финансового моделирования. Кроме того, исследование выявляет важность развития опыта финансовой математики посредством специализированного образования, практического обучения и междисциплинарных исследований [8].

Лилло и др. (2003) исследовали факторы, влияющие на ценовое воздействие отдельных транзакций, и сосредоточились на переменных объема торговли и характеристик акций [11]. Они открыли универсальный статистический закон, который управляет колебаниями между равновесием спроса и предложения по различным активам и предположили, что поведение человека на финансовых рынках лучше понимается с помощью стохастических моделей, а не чисто рациональных фреймворков. Развивая эту идею, Дэниелс и др. (2003) разработали модель ценообразования, основанную на случайном размещении и отмене заказов, что позволило им предсказывать движение цен [4]. Фармер и др. (2005) еще больше усовершенствовали эту модель и установили связи между скоростью поступления заказов, характеристиками рынка и колебаниями цен, определив универсальную кривую ценового воздействия по нескольким акциям [7]. В том же ключе Лилло и Фармер выделили спред спроса и предложения как многомерный стохастический процесс, при этом колебания в книге лимитных заказов (LOB) приводят к изменению цен [7, 11]. Перечисленные исследования указали на LOB как на систему, управляемую определенными статистическими законами, что предполагает ее пригодность для анализа с использованием инструментов статистической физики. При этом Юра и др. (2014) провели параллели между динамикой финансового рынка и броуновским движением и смоделировали спред спроса

и предложения как коллоидную частицу, чтобы понять, как структуры книги заказов влияют на динамику цен [16]. Ли и др. (2023) использовали физические модели для анализа данных LOB и обнаружили аномальные закономерности и рыночные манипуляции, тем самым показали силу моделей, основанных на физике, в финансовом анализе [9, 10]. Исли и др. (2011) проанализировали мгновенный крах 2010 года, связали высокочастотную торговлю с кризисами ликвидности и представили меру VPIN в качестве предиктивного инструмента для оценки рыночного риска [6]. Интеграция машинного обучения в финансы привела к успехам в прогнозировании ценовых движений и понимании микроструктуры рынка, как продемонстрировали Исли и др. (2021) и Сириньяно и Конт (2021), которые применили методы глубокого обучения для улучшения прогнозирования цен и моделирования сложного поведения рынка [5, 14].

Следовательно, проанализированные эмпирические выводы усиливают преобразующее влияние финансовой математики и определяют ее незаменимую роль в развитии современного финансового рынка.

Результаты и обсуждение. Результаты исследования показывают, что математические методы расширяют возможности анализа финансовых рынков и улучшают прогнозирование и управление рисками. Модель ценообразования капитальных активов (CAPM) и теория Марковица обеспечивают структуру для оценки и оптимизации портфелей, в то время как стохастические модели (Блэка-Шоулза и модель GARCH) уточняют прогнозирование рыночных тенденций и волатильности. Современные методы регрессионного анализа, глубокого обучения и гибридных моделей демонстрируют повышение точности в прогнозировании финансовых переменных – цены акций и криптовалют. Особенно успешным оказалось использование алгоритмических методов и машинного обучения для увеличения вычислительной эффективности и точности прогнозов. Важным достижением является интеграция больших данных и облачных технологий в финансовые процессы, что ускоряет и улучшает принятие решений в реальном времени.

Роль количественных моделей в обеспечении устойчивости финансовых рынков и минимизации рисков становится всё более очевидной. Эмпирические исследования также показывают, что сложные математические модели (модели Copula и генетические алгоритмы) позволяют более точно оценивать риски, связанные с многомерными зависимостями и неопределенностью. В то же время, большое внимание уделяется недостаткам традиционных моделей, особенно в условиях высокой волатильности и кризисов, что определяет необходимость дальнейших исследований. Современные исследования в области финтеха и цифровых финансов также способствуют внедрению математических подходов, что повышает доступность и эффективность финансовых услуг. Соответственно, прогнозирование и оптимизация на основе математических моделей становятся популярными и действенными инструментами для стабильного функционирования финансовых систем.

Выводы. В заключение, математические модели, методы оптимизации и гибридные методы участвуют в современном управлении финансовыми активами и их рисками. Интеграция передовых статистических методов, машинного обучения и вычислительных алгоритмов продолжает повышать точность, стабильность и эффективность оценки рисков на финансовых рынках.

Математические методы имеют основополагающее значение для финансовых инвестиций, поскольку формируют как теоретические достижения, так и практическое принятие решений. Слияние математики и финансов породило финансовую математику — дисциплину, которая позволяет инвесторам количественно оценивать риски, прогнозировать рыночные тенденции и разрабатывать стратегии оптимизации доходности.

Однако финансовые модели опираются на предположения о рациональном поведении, полной обработке информации и рыночном равновесии — предположения, которые зачастую не оправдываются в реальных сценариях. На практике финансовые рынки подвержены влиянию спекуляций, эмоционального принятия решений и непредвиденных сбоев, что приводит к нестабильности и отклонениям от теоретических прогнозов.

Хотя математические модели интерпретируют исторические данные, их точность прогнозирования остается ограниченной из-за динамичной и сложной природы финансовых систем. Чтобы преодолеть разрыв между теорией и реальностью, финансовая математика должна развиваться через более широкие аналитические подходы, интегрировать качественные идеи и совершенствовать свои модели для лучшего отражения поведения рынка. По мере того, как финансовые рынки становятся все более сложными, математика будет продолжать участвовать в продвижении инноваций, улучшении управления рисками и повышении общей эффективности рынка.

Литература

1. Bao Z. Research on the Influence of Financial Mathematics on Modern Financial Market //Highlights in Business Economics and Management. – 2023. – 15. – С. 260-266.
2. Borodin A. et al. Mathematical modeling for financial analysis of an enterprise: Motivating of not open innovation // Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity. – 2021. – Т. 7(1). – С. 79-109.
3. Chen Z. Financial technological innovation strengthens digital supervision //China Financialyst. – 2022. – 05. – С. 87-88.
4. Daniels M. G. et al. Quantitative Model of Price Diffusion and Market Friction Based on Trading as a Mechanistic Random Process //Physical review letters. – 2003. – Т. 90. – №. 10. – С. 108102.
5. Easley D. et al. Microstructure in the machine age //The Review of Financial Studies. – 2021. – Т. 34. – №. 7. – С. 3316-3363.
6. Easley D., De Prado M. M. L., O'Hara M. The microstructure of the" flash crash": Flow toxicity, liquidity crashes, and the probability of informed trading //Journal of Portfolio Management. – 2011. – Т. 37. – №. 2. – С. 118-156.
7. Farmer J. D., Patelli P., Zovko I. I. The predictive power of zero intelligence in financial markets //Proceedings of the National Academy of Sciences. – 2005. – Т. 102. – №. 6. – С. 2254-2259.
8. Hu S. Application and Empirical Evidence of Financial Mathematics in Financial Markets //BCP Business & Management. – 2022. – 25. – С. 647-653.
9. Li H. et al. An Empirical Analysis on Financial Markets: Insights from the Application of Statistical Physics //arXiv. – 2023. – С. 1-29.
10. Li H., Polukarov M., Ventre C. Detecting financial market manipulation with statistical physics tools //Proceedings of the Fourth ACM International Conference on AI in Finance. – 2023. – С. 1-21.
11. Lillo F., Farmer J. D., Mantegna R. N. Master curve for price-impact function //Nature. – 2003. – Т. 421. – №. 6919. – С. 129-130.
12. Pan Y. Research on the Application and Optimization of Mathematical Models in Financial Market Risk Management //SHS Web of Conferences. – EDP Sciences, 2024. – Т. 196. – С. 1-6.
13. Qiao Z. The investment model of technological innovation: the application of quantitative investment in the financial market //China Journal of Commerce. – 2019. – 06. – С. 26-28.
14. Sirignano J., Cont R. Universal features of price formation in financial markets: perspectives from deep learning //Machine learning and AI in finance. – Routledge, 2021. – С. 5-15.
15. Yang Y. Research on the Application of Mathematics in Finance //Theoretical and Natural Science. – 2024. – Т. 55. – С. 49-53.
16. Yura Y. et al. Financial brownian particle in the layered order-book fluid and fluctuation-dissipation relations //Physical review letters. – 2014. – Т. 112. – №. 9. – С. 098703.
17. PyQuant News. Mathematical Foundations of Quantitative Finance. – 2024. – URL: https://www.pyquantnews.com/free-python-resources/mathematical-foundations-of-quantitative-finance (дата обращения: 22.02.2025).

Research of mathematical methods in the framework of financial market analysis

Kurovsky S.V., Mishin D.A., Bulygin F.A.
LLC "Higher School of Education", «OTP Bank»

The article analyzes the role of mathematical methods in forecasting and risk management in financial markets. Theoretical approaches to asset pricing models, arbitrage theory and portfolio investment are considered. The main mathematical tools are described - stochastic processes, linear algebra, statistics and optimization methods. The emphasis is on the use of modern technologies, artificial intelligence and machine learning to improve the accuracy of forecasts and market data analysis. The impact of these methods on financial decision-making, portfolio optimization and improving the efficiency of risk management is studied. Moreover, empirical studies are analyzed on the practical use of mathematical methods in the analysis of financial processes. The article is an overview of modern achievements in the field of mathematical finance and their practical application in financial markets.

Keywords: financial mathematics, forecasting, risk management, machine learning, hybrid models.

References

1. Bao Z. Research on the Influence of Financial Mathematics on Modern Financial Market //Highlights in Business Economics and Management. – 2023. – 15. – P. 260-266.
2. Borodin A. et al. Mathematical modeling for financial analysis of an enterprise: Motivating of not open innovation // Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity. – 2021. – T. 7(1). – P. 79-109.
3. Chen Z. Financial technological innovation strengthens digital supervision //China Financialyst. – 2022. – 05. – P. 87-88.
4. Daniels M. G. et al. Quantitative Model of Price Diffusion and Market Friction Based on Trading as a Mechanistic Random Process //Physical review letters. – 2003. – T. 90. – №. 10. – P. 108-122.
5. Easley D. et al. Microstructure in the machine age //The Review of Financial Studies. – 2021. – T. 34. – №. 7. – P. 3316-3363.
6. Easley D., De Prado M. M. L., O'Hara M. The microstructure of the" flash crash": Flow toxicity, liquidity crashes, and the probability of informed trading //Journal of Portfolio Management. – 2011. – T. 37. – №. 2. – P. 118-156.
7. Farmer J. D., Patelli P., Zovko I. I. The predictive power of zero intelligence in financial markets //Proceedings of the National Academy of Sciences. – 2005. – T. 102. – №. 6. – P. 2254-2259.
8. Hu S. Application and Empirical Evidence of Financial Mathematics in Financial Markets //BCP Business & Management. – 2022. – 25. – P. 647-653.
9. Li H. et al. An Empirical Analysis on Financial Markets: Insights from the Application of Statistical Physics //arXiv. – 2023. – P. 1-29.
10. Li H., Polukarov M., Ventre C. Detecting financial market manipulation with statistical physics tools //Proceedings of the Fourth ACM International Conference on AI in Finance. – 2023. – P. 1-21.
11. Lillo F., Farmer J. D., Mantegna R. N. Master curve for price-impact function //Nature. – 2003. – T. 421. – №. 6919. – P. 129-130.
12. Pan Y. Research on the Application and Optimization of Mathematical Models in Financial Market Risk Management //SHS Web of Conferences. – EDP Sciences, 2024. – T. 196. – P. 1-6.
13. Qiao Z. The investment model of technological innovation: the application of quantitative investment in the financial market //China Journal of Commerce. – 2019. – 06. – P. 26-28.
14. Sirignano J., Cont R. Universal features of price formation in financial markets: perspectives from deep learning //Machine learning and AI in finance. – Routledge, 2021. – P. 5-15.
15. Yang Y. Research on the Application of Mathematics in Finance //Theoretical and Natural Science. – 2024. – T. 55. – P. 49-53.
16. Yura Y. et al. Financial brownian particle in the layered order-book fluid and fluctuation-dissipation relations //Physical review letters. – 2014. – T. 112. – №. 9. – P. 98-107.
17. PyQuant News. Mathematical Foundations of Quantitative Finance. – 2024. – URL: https://www.pyquantnews.com/free-python-resources/mathematical-foundations-of-quantitative-finance (date accessed: 22.02.2025).

Экспериментальные исследования зависимости прочности стенок двутавровых железобетонных балок от длины зоны среза и пролета при действии поперечных сил

Абдуллаев Абдулла Рафикович
ст. преподаватель, Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Махачкалинский филиал, Дагестанский государственный университет народного хозяйства, aabdul9.05@yandex.ru

Ахмедова Рекият Курбалиевна
к.т.н, доцент, Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Махачкалинский филиал, miss.reckijat@yandex.ru

Селимханов Даниял Нажидинович
к.т.н, доцент, Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Махачкалинский филиал daniyal860@mail.ru

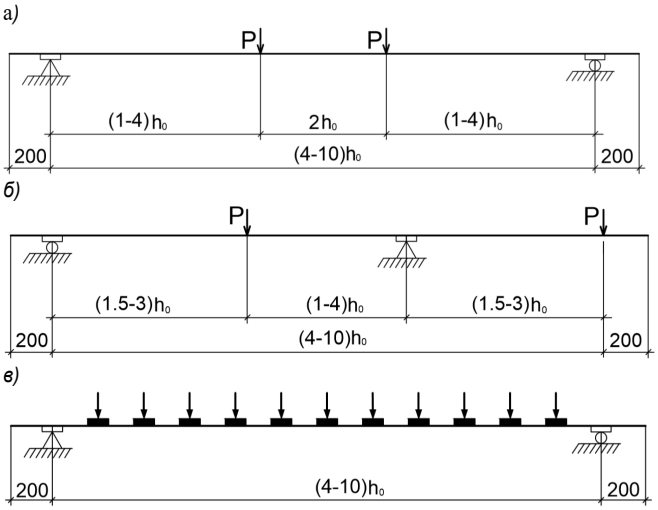
Статья посвящена экспериментальному исследованию зависимости прочности стенок двутавровых железобетонных балок от длины зоны среза и пролета, при действии поперечных сил.
По результатам испытаний опытных образцов балок 3-х серий, построены зависимости относительной прочности(Q/R_bbh_0) от относительной длины зоны среза (c/h_0) балок I и II серий и относительного пролета образцов (l/h_0) балок III серии.
Установлено, что при увеличении пролета среза, прочность стенки балок существенно уменьшается. Так, при увеличении относительной длины зоны среза от 1 до 4 прочность опытных образцов балок снижается на 28÷ 35%. При увеличении относительного пролета балок (l/h_0) от 4 до 10 снижение прочности составило 13÷15%.
Ключевые слова: экспериментальные исследования, двутавровые железобетонные балки, прочность стенки, длина зоны среза, пролет балок, поперечная сила, равномерно-распределенная нагрузка.

В двутавровых железобетонных балках с тонкой стенкой и развитыми полками при действии поперечных сил наблюдается особая форма разрушения - раздробление бетона стенки между наклонными трещинами.

Прочность стенки таких балок в зоне действия поперечных сил остается до настоящего времени мало исследованной. Анализ результатов существующих экспериментальных исследований [1,2,3] показывает, что на прочность стенки железобетонных балок существенное влияние оказывает длина зоны среза (расстояние от опоры до груза). Из результатов этих экспериментов следует, что увеличением длины зоны среза балок и соответственно отношения M/Q, прочность стенки существенно снижается (примерно на 20÷25% с увеличением c/h_0 от 1 до 3). Однако, из-за отсутствия достаточно обоснованных предложений, нормы расчета данный фактор не учитывают.

В связи с изложенным, для уточнения величины зависимости прочности стенки от длины зоны среза и пролета балок проведены дополнительные экспериментальные исследования прочности стенки двутавровых железобетонных элементов, при различных схемах загружения, вызывающих в зонах разрушения элементов различное сочетание изгибающих моментов и поперечных сил.

а)



б)

в)

Рисунок 1. Схемы испытания опытных образцов балок: а) I - серии; б) II - серии; в) III - серии.

Были изготовлены и испытаны двутавровые железобетонные балки 3-х серий без предварительного напряжения: однопролетные (I серия-6шт.) и однопролетные с консолями со знакопеременной эпюрой изгибающих моментов (II серия- 7шт.), на действие сосредоточенных сил и однопролетные, загруженные распределенной нагрузкой (III серия). В опытных образцах, при прочих постоянных параметрах, варьировались: длина зоны среза от $1h_0$ до $4h_0$ (I и II серия) и пролет балок от $4h_0$ до $10h_0$ (III серия).

Все балки были изготовлены из тяжелого бетона с кубиковой прочностью 26.1 ÷ 29,3 МПа и имели одинаковые размеры поперечного сечения и армирование: продольное армирование нижних полок 4Ø 16 А-500, верхних - 4Ø 16 А- 300 , поперечное армирование стенки 2 Ø 6 А- 300 с шагом 8 см.

При изготовлении образцов особое внимание уделялось качеству заполнителей, тщательности подбора состава бетона, точности изготовления арматурных каркасов и самих образцов. В качестве заполнителей применялись промытый и фракционированный щебень крупностью 5÷15 мм., дробленный и промытый песок фракции 2,5÷ 5 мм. и морской песок - 0÷ 1.25 мм..Бетон приготовлен на портландцементе марки 500 с введением 0,2% добавки СДБ и осадку конуса 7÷ 9 см.

Арматурные каркасы опытных образцов с целью обеспечения высокой точности, изготовлялись в специальных кондукторах, а сами балки в сборных металлических формах.

Таблица 1

Характеристики и результаты испытания опытных образцов балок

Серия	Шифр балки	Относительная длина * c/h_0, (l/h_0)	Размеры сечения (см)		Прочность бетона (мПа)	Разрушающая поперечная сила** (кН)	Относительная прочность $\frac{Q^{on}}{R_b b h_0}$
			b	h_0	R_b		
I	БД-I-1	1	5,2	32,1	20,9	163,2	0,468
	БД-I-2	2	5,0	32,0	20,9	128,3	0,384
	БД-I-2д	2	5,0	32,5	20,5	120,8	0,363
	БД-I-3	3	5,3	32,1	21,0	116,0	0,325
	БД-I-3д	3	5,0	32,3	20,5	111,0	0,335
	БД-I-4	4	5,3	32,3	22,0	116,4	0,309
II	БД-II-1	1	5,1	32,6	19,8	162,6	0,484
	БД-II-2	2	5,0	32,4	19,8	131,2	0,409
	БД-II-2д	2	5,0	32,5	20,2	126,2	0,384
	БД- II-3	3	5,3	32,3	19,8	117,3	0,346
	БД-I-3д	3	5,0	32,0	20,2	115,0	0,356
	БД-I-4	4	5,3	32,0	19,8	112,9	0,336
	БД-I-4д	4	5.2	32,2	22,0	130,0	0,353
III	БД-III-1	4	5,1	32.5	21,6	177,6	0,496
	БД-III-2	6	5,0	32,5	19.8	142,2	0,442
	БД-III-3	8	5,0	32,0	19,8	140,6	0,443
	БД-III-4	10	5,0	32,3	21.6	150,8	0,432

**Для балок I и II серии относительная длина зоны среза (c/h_0), III серии*
относительный пролет l/h_0.
***Для балок III серии разрушающая сила принята 0,8 Q_{max} на опоре.*

После набора прочности, все балки были испытаны на специальной установке с помощью траверс по трем приведенным на рис.1 схемам. Характеристики и результаты испытания опытных образцов приведены в таблице1.

а)



б)



в)

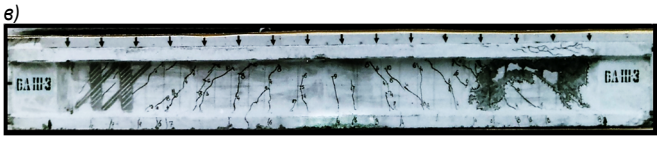


Рис.2. *Опытные образцы балок после испытания: а) балка I- серии (c/h_0=3); б) балка II- серии (c/h_0=3); в) балка III- серии (l/h_0=8).*

Первые трещины появлялись в исследуемых зонах среза балок, где действуют максимальные поперечные силы. При дальнейшем нагружении в стенках балок образовывалась густая сеть почти параллельных трещин, средний угол наклона которых составил $42\div45^0$, за исключением балок с длиной среза $1h_0$, где трещины проходили параллельно линии соединяющей точку приложения опорной реакции и сосредоточенной силы и средний угол составил 48^0. Усилия образования первых наклонных составляли около 15÷20% от разрушающих нагрузок.

Все опытные образцы балок разрушились вследствие раздробления бетона стенки, при этом признаков разрушения по наклонным сечениям не обнаружено и полки балок до предельной стадии оставались неповрежденными (рис.2). Разрушение стенки балок I и II серий начиналось, как правило, в зоне, удаленной от сечения с максимальным моментом на расстояние примерно $0,5h_0$, а балок III серии - на расстоянии $x_{зр}=(0,4\div1,0)h_0$ или $0,1l_0$ от опоры.

По результатам испытаний построены зависимости относительной прочности(Q/R_bbh_0) от относительной длины зоны среза (c/h_0) балок I и II серий и относительного пролета образцов (l/h_0) III серии (рис. 3).

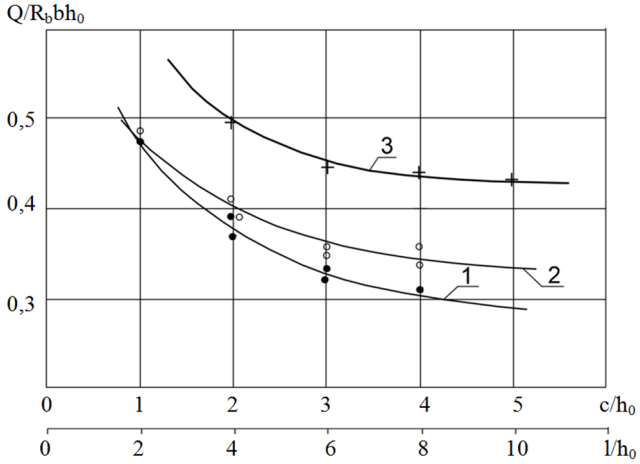


Рис. 3. *Опытные зависимости относительной прочности стенки от длины зоны среза балок I и II серий (1 и 2) и пролета балок III серии (3).*

Как видно из рис.3., и таблицы при увеличении относительной длины зоны среза от 1 до 4 прочность балок I серии снижается на 35%, второй – на 28%. Прочность образцов II серии со знакопеременной эпюрой изгибающих моментов выше прочности балок I серии на 5÷12% в зависимости от длины зоны среза. При увеличении l/h_0 в образцах III серии от 4 до 10 снижение прочности составило всего 13÷15%, причем при значениях пролета $(6\div10)h_0$ прочность практически постоянна и близка по значению прочности образцов I серии при с $\approx1,2h_0$ и в 1,4÷1,5 выше их прочности при с = $(3\div5)h_0$.

Полученные результаты объясняются влиянием на прочность стенки изгибающих моментов, а также изменением поперечной силы воспринимаемой сжатой полкой балок. Чем больше длина зоны среза и величина изгибающего момента в зоне разрушения стенки, тем меньше поперечная сила, воспринимаемая в предельной стадии сжатой полкой и стенкой балки. Особенно четко проявляется эта зависимость в балках с равномерно распределенной нагрузкой, где стенка разрушается близко от опоры и соотношение M/Q в зоне разрушения имеет небольшое значение.

Литература

1.Алиев Г. С. Прочность и трещиностойкость стенок двутавровых железобетонных балок из тяжелого и облегченного бетонов при действии поперечных сил: Автореф.дис. … канд. техн.наук. – Ленинград, 1979.

2.Маилян Р.Л., Алиев Г.С., Залесов А.С. Прочность бетона стенок двутавровых балок между наклонными трещинами // Бетон и железобетон. – 1980. –№5. – С.36-38.

3.Алиев Г.С., Аваев Н.М. Экспериментальные исследования зависимости прочности стенок двутавровых железобетонных однопролетных и консольных балок от длины зоны среза //Актуальные вопросы строительства. –Махачкала: ДПТИ, 1995. – С.157-162.

4.Абдуллаев А.Р. Исследования влияния продольного обжатия на прочность стенки двутавровых железобетонных элементов со знакопеременной эпюрой изгибающих моментов в зоне действия поперечных сил // Научное обозрение. – 2016. – № 4. – С. 30–34.

Experimental researches of dependence of durability of walls of reinforce-concrete I-beams from length of zone of cut and span at the action of transversal forces

Abdullaev A.R., Akhmedova R.K., Daniyal N.S.
Moscow Automobile and Road Construction State Technical University (MADI), Makhachkala branch

The article is devoted to the experimental study of the dependence of the strength of the wall concrete I-beams under the action of shear forces, the length of the cut area and span of beams.

According to the results of tests of prototypes of the beams 3 series, and the dependences of the relative resistance($Q/Rbbh_0$) from the relative length of the cut area (c/h_0) of beams I and II series and the relative of migration of the samples (l/h_0) beams III series.

It is established that with increase of the span of the cut, the strength of the wall beams is significantly reduced. For example, increasing the relative length of the zone of the cut from 1 to 4 strength of test samples of beams is reduced by 28÷ 35%. The increase of relative span of the beams (l/h0) from 4 to 10 reduction in strength was 13÷15%.

Keywords: experimental study, reinforced concrete I-beams, the strength of the wall, the length of the cut area, the span of beams, shear force, uniformly distributed load.

References

1.Aliev G. S. Strength and crack resistance of the walls of I-beam reinforced concrete beams made of heavy and lightweight concrete under the action of spring forces: Abstract of the dissertation. ... Candidate of Technical Sciences. Leningrad, 1979.

2.Mailyan R.L., Aliev G.S., Zalesov A.S. The strength of concrete walls of double beams between inclined cracks // Concrete and reinforced concrete. – 1980. –No.5. – pp.36-38.

3.Aliev G.S., Avaev N.M. Experimental studies dependence of the strength of the walls of I-beam reinforced concrete single-span and con-sol beams on the length of the cut zone //Current construction issues. Makhachkala: DPTI, 1995. pp.157-162.

4.Abdullaev A.R. Studies of the effect of longitudinal compression on the wall strength of I-beam reinforced concrete elements with alternating bending moments in the area of transverse forces // Scientific Review. - 2016. – No. 4. – pp. 30-34.

Анализ прочности и устойчивости композитных строительных материалов при динамических нагрузках

Алферов Иван Валерьевич
к.т.н., доцент кафедры "Строительная механика" Российского университета транспорта (МИИТ), ialferov@bk.ru

В статье рассмотрены вопросы прочности и устойчивости композитных строительных материалов при динамических нагрузках. Проанализированы механизмы разрушения под воздействием циклических, вибрационных и ударных нагрузок, а также их влияние на эксплуатационные характеристики композитов. Проведён сравнительный анализ различных типов армирования и матриц с точки зрения их сопротивляемости усталостному повреждению и разрушению. Рассмотрены современные методы повышения прочности композитов, включая многослойное армирование, использование наномодификаторов и демпфирующих прослоек. Выявлены факторы, определяющие устойчивость материалов к динамическим воздействиям, и предложены подходы к их оптимизации. Полученные результаты могут быть полезны при проектировании и разработке строительных конструкций с повышенной долговечностью и надёжностью.

Ключевые слова: композитные материалы, динамические нагрузки, прочность, устойчивость, усталостное разрушение, армирование, вибрационные нагрузки, ударные нагрузки, строительные конструкции.

Современные строительные материалы должны отвечать всё более жёстким требованиям по прочности, устойчивости и долговечности. В связи с этим композитные материалы занимают ключевые позиции в строительной отрасли благодаря своим уникальным свойствам: высокой прочности при малой плотности, устойчивости к коррозии и возможности адаптации к специфическим условиям эксплуатации. Композиты находят широкое применение в строительстве мостов, высотных зданий, спортивных арен, а также в аэрокосмической и транспортной инфраструктуре. Однако поведение этих материалов под воздействием динамических нагрузок остаётся предметом активных исследований, поскольку их структурная целостность может изменяться в зависимости от характера и интенсивности внешних воздействий.

Динамические нагрузки, такие как вибрации, ударные и циклические воздействия, играют решающую роль в разрушении строительных конструкций. В отличие от статических нагрузок, которые действуют в течение длительного времени с относительно постоянной величиной, динамические воздействия могут вызывать прогрессивное ухудшение механических свойств материалов, что может привести к усталостному разрушению, расслоению или образованию микротрещин. Таким образом, исследование механики разрушения композитных материалов при динамических нагрузках необходимо для прогнозирования их поведения в реальных условиях эксплуатации и разработки методов повышения их долговечности.

Актуальность данной работы обусловлена возрастающей ролью композитных материалов в строительстве и необходимостью повышения их эксплуатационной надёжности. Цель исследования — анализ прочности и устойчивости различных типов композитов при динамических нагрузках, выявление механизмов их разрушения и разработка подходов к увеличению их долговечности. В статье рассмотрены теоретические основы прочности композитных материалов, проанализированы их реакции на динамические нагрузки, а также предложены методы повышения их устойчивости к неблагоприятным воздействиям.

Композитные строительные материалы представляют собой многокомпонентные системы, состоящие из армирующего наполнителя и матрицы, обеспечивающей связывание элементов в единую структуру. В зависимости от типа матрицы композиты подразделяются на полимерные, металлические, керамические и углеродные. Каждый из этих типов обладает специфическими физико-механическими характеристиками, определяющими их поведение при воздействии внешних нагрузок. Ключевые свойства, влияющие на прочность и устойчивость, включают плотность, жёсткость, модуль упругости, предел прочности на растяжение и сжатие, вязкость и устойчивость к усталостному разрушению [1].

При исследовании прочностных характеристик композитов важно учитывать особенности взаимодействия армирующего материала и матрицы. Волоконное армирование, например, значительно увеличивает механическую стойкость к растяжению и изгибу. Наиболее распространены стеклянные, углеродные и арамидные волокна, обеспечивающие баланс между прочностью, жёсткостью и удельным весом конструкции. Однако, несмотря на высокие показатели прочности, композиты могут быть подвержены расслоению и образованию микротрещин под длительными нагрузками, особенно при переменных динамических воздействиях [1].

Прочностные характеристики определяются различными методами испытаний. Одним из наиболее распространённых способов является тестирование на изгиб, растяжение и ударную вязкость, позволяющее оценить предел прочности материала и его способность противостоять динамическим нагрузкам. Важную роль играет анализ структурной целостности с помощью методов неразрушающего контроля, таких как рентгеновская томография и ультразвуковая дефектоскопия. Современные исследования показывают, что композитные материалы, подвергающиеся циклическим нагрузкам, могут изменять

свои свойства в зависимости от времени эксплуатации, что делает необходимым их периодический мониторинг [1].

Особое значение имеет поведение композитов при воздействии вибрационных и ударных нагрузок. Вибрационные испытания позволяют оценить способность материала поглощать механическую энергию без разрушения структуры. В данном контексте важна внутренняя демпфирующая способность композитов, зависящая от типа связующего вещества. Полимерные матрицы, например, обладают высокой способностью к поглощению энергии, в то время как керамические композиты характеризуются большей жёсткостью, но меньшей устойчивостью к ударным нагрузкам [2].

Дополнительным фактором, влияющим на устойчивость композитов, является их термомеханическая стабильность. Высокие температуры могут снижать прочностные характеристики полимерных композитов, в то время как металлические и керамические материалы сохраняют свою жёсткость при нагреве. Исследования показывают, что введение наночастиц, таких как углеродные нанотрубки или графен, может повысить термостойкость и механическую прочность композитов, что особенно важно для конструкций, работающих в экстремальных условиях [2].

Сравнение прочностных характеристик различных типов композитов при динамических нагрузках представлено в таблице, содержащей данные о пределе прочности на растяжение, ударной вязкости и модулях упругости для наиболее распространённых материалов [2, 3].

Для наглядной демонстрации структурных особенностей композитных материалов полезно использовать схематическое изображение внутреннего строения армированных композитов с пояснением их механических свойств (Рис. 1).



Рис. 1. Основные схемы расположения дисперсных наполнителей/волокон/нитей в различных видах АВН и армированных полимерных материалах

Динамические нагрузки оказывают значительное влияние на поведение композитных материалов, приводя к изменениям в их структуре и механических характеристиках. В отличие от статических воздействий, динамические нагрузки включают ударные, вибрационные и циклические (усталостные) нагрузки, каждая из которых способна вызывать различные виды разрушения. Под воздействием кратковременных, но высокоинтенсивных нагрузок возможно мгновенное разрушение композита, тогда как при длительном циклическом воздействии наблюдается постепенная деградация материала, связанная с накоплением внутренних дефектов [4, 5].

Одним из ключевых механизмов разрушения является усталостное повреждение, возникающее при многократном повторении механических воздействий. Этот процесс сопровождается образованием микротрещин, которые со временем соединяются в более крупные повреждённые области, приводя к внезапному разрушению конструкции. Особенностью композитных материалов является наличие интерфейса между матрицей и армирующими волокнами, который часто становится зоной концентрации напряжений. В результате циклических нагрузок может происходить расслоение структуры, что снижает её несущую способность. Для различных типов композитов характерны разные механизмы усталостного разрушения. В полимерных композитах наблюдается разрыв связей в матрице, в металлических – накопление пластических деформаций, а в керамических – хрупкое разрушение при критическом уровне напряжений [6].

Вибрационные нагрузки также играют значительную роль в изменении прочностных характеристик. При длительном воздействии вибраций возможен эффект механической релаксации, снижающий упругие свойства материала. Важно учитывать, что некоторые композитные структуры обладают высокими демпфирующими свойствами, позволяющими эффективно гасить вибрации, тогда как другие материалы, например, жёсткие углеродные композиты, демонстрируют низкую способность к поглощению механической энергии, что делает их более уязвимыми. Исследования показывают, что при вибрационных нагрузках наибольшую стойкость демонстрируют композиты с высокоадгезионными связующими веществами и армированием многослойными структурами [7].

Ударные нагрузки представляют собой одну из наиболее опасных форм динамических воздействий, так как они могут вызывать мгновенное разрушение материала. Поведение композита при ударе зависит от его структуры, скорости приложения нагрузки и типа армирования (рис. 2). Например, композиты с арамидными волокнами демонстрируют высокую ударную вязкость и способны рассеивать энергию удара без значительных разрушений. В то же время композиты на основе стекловолокна более хрупки и при ударном воздействии могут испытывать катастрофическое разрушение. Лабораторные испытания показывают, что увеличение толщины композитного слоя и введение промежуточных демпфирующих прослоек могут значительно повысить ударную стойкость материала [8, 11].

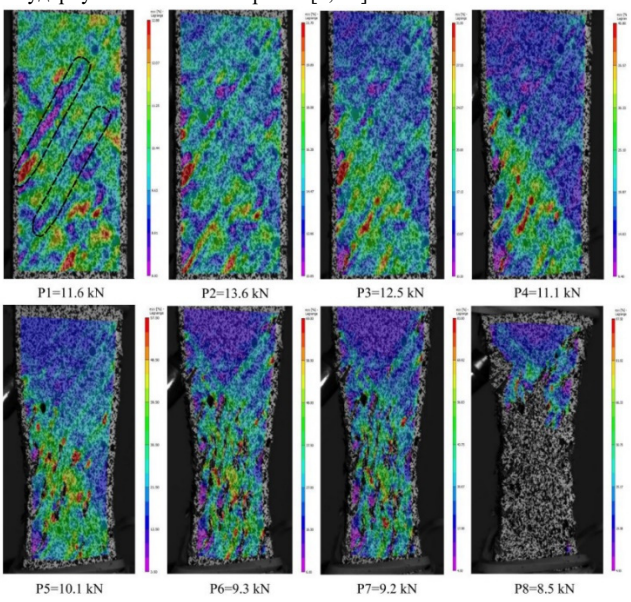


Рис. 2. Эволюция полей деформации образца

Анализ разрушения реальных строительных конструкций показывает, что динамические нагрузки часто становятся причиной аварий, связанных с усталостным разрушением несущих элементов. В мостовых конструкциях, например, усталостные трещины могут развиваться под воздействием многократно проходящих транспортных средств, тогда как в фасадных панелях высоких зданий вибрационные воздействия, вызванные ветровыми нагрузками, могут приводить к их постепенному расслоению. Экспериментальные данные и моделирование

динамических нагрузок позволяют прогнозировать поведение композитов в реальных условиях эксплуатации, что делает возможным разработку материалов с улучшенными характеристиками устойчивости к динамическим воздействиям [9, 10].

Анализ прочности и устойчивости композитных строительных материалов при динамических нагрузках показал, что их поведение зависит от типа армирования, структуры матрицы и характера внешнего воздействия. Циклические нагрузки приводят к накоплению усталостных повреждений, вибрации могут снижать упругие свойства, а ударные воздействия вызывают мгновенные разрушения, степень которых зависит от состава композита.

Наиболее устойчивыми к динамическим нагрузкам оказываются многослойные композиты с высокоадгезионными матрицами и армированием волокнами высокой прочности. Использование демпфирующих прослоек и модифицированных связующих веществ значительно повышает ударную вязкость и сопротивляемость усталостному разрушению.

Результаты исследования подтверждают необходимость выбора материалов с учётом условий эксплуатации и типа нагрузок. Применение численного моделирования и лабораторных испытаний позволяет прогнозировать поведение конструкций и снижать риск их разрушения. Дальнейшее развитие технологии композитных материалов направлено на создание адаптивных и самовосстанавливающихся структур, способных повышать свою устойчивость к динамическим воздействиям в процессе эксплуатации.

Литература

1. Садикова М.М., Носирова Э. Классификация полимер композиционных материалов // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2023. 2(107). URL: https://7universum.com/ru/tech/archive/item/15059 (дата обращения: 02.03.2025).

2. Садикова М.М., Хамраева М.К. Эпоксидные композиционные материалы и их влияние на физико-механические свойства полимеров // Universum: технические науки. 2020. №6-3 (75). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/epoksidnye-kompozitsionnye-materialy-i-ih-vliyanie-na-fiziko-mehanicheskie-svoystva-polimerov (дата обращения: 02.03.2025).

3. Алматаев Т.О., Алматаев Н.Т., Мойдинов Д.А. Исследование триботехнических свойств композиционных полимерных материалов в период приработки // Бюллетень науки и практики. 2019. №11. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-tribotehnicheskih-svoystv-kompozitsionnyh-polimernyh-materialov-v-period-prirabotki (дата обращения: 02.03.2025).

4. Богословский С.Е., Мартиросов М.И. Сравнительный анализ прочностных характеристик тканевых полимерных композитов // Известия ТулГУ. Технические науки. 2022. №8. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-prochnostnyh-harakteristik-tkanevyh-polimernyh-kompozitov (дата обращения: 02.03.2025).

5. Богословский С.Е., Мартиросов М.И. Сравнительный анализ прочностных характеристик образцов из полимерных композитов, изготовленных по различным технологиям // Известия ТулГУ. Технические науки. 2020. №9. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-prochnostnyh-harakteristik-obraztsov-iz-polimernyh-kompozitov-izgotovlennyh-po-razlichnym-tehnologiyam (дата обращения: 02.03.2025).

6. Медведский А.Л., Мартиросов М.И., Хомченко А.В. Численный анализ поведения слоистой композитной панели с межслоевыми дефектами под действием динамических нагрузок // Строительная механика инженерных конструкций и сооружений. 2019. №2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/chislennyy-analiz-povedeniya-sloistoy-kompozitnoy-paneli-s-mezhsloevymi-defektami-pod-deystviem-dinamicheskih-nagruzok (дата обращения: 02.03.2025).

7. Гриневич Д В., Яковлев Н О., Славин А В. Критерии разрушения полимерных композиционных материалов (обзор) // Труды ВИАМ. 2019. №7 (79). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/kriterii-razrusheniya-polimernyh-kompozitsionnyh-materialov-obzor (дата обращения: 02.03.2025).

8. Орешко Е. И., Ерасов В. С., Гриневич Д. В., Шершак П. В. Обзор критериев прочности материалов // Труды ВИАМ. 2019. №9 (81). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/obzor-kriteriev-prochnosti-materialov (дата обращения: 02.03.2025).

9. Баев В. С., Пичугин А. П. Теория динамической прочности композиционных материалов // Construction materials. 2010. №7. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/teoriya-dinamicheskoy-prochnosti-kompozitsionnyh-materialov (дата обращения: 02.03.2025).

10. Барышев А. Н., Цветков С. В. Построение критерия прочности углерод-углеродного композиционного материала типа 4ДЛ при трехосном напряженном состоянии // Известия вузов. Машиностроение. 2017. №6 (687). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/postroenie-kriteriya-prochnosti-uglerod-uglerodnogo-kompozitsionnogo-materiala-tipa-4dl-pri-trehosnom-napryazhennom-sostoyanii (дата обращения: 02.03.2025).

11. Valeriy Wildemann, Elena Strungar, Dmitrii Lobanov, Artur Mugatarov, Ekaterina Chebotareva, Experimental study of postcritical deformation stage realization in layered composites during tension using digital image correlation and acoustic emission, Acta Mechanica Sinica, Volume 41, Issue 2, 2025, Pages 423468-, ISSN 0567-7718, https://doi.org/10.1007/s10409-023-23468-x.

Strength and stability analysis of composite building materials under dynamic loads

Alferov I.V.

Russian University of Transport

In the article the questions of strength and stability of composite construction materials under dynamic loads are considered. Failure mechanisms under the influence of cyclic, vibration and shock loads, as well as their influence on the performance characteristics of composites are analyzed. Comparative analysis of different types of reinforcement and matrixes from the point of view of their resistance to fatigue damage and fracture is carried out. Modern methods of increasing the strength of composites, including multilayer reinforcement, the use of nanomodifiers and damping layers are considered. The factors determining the resistance of materials to dynamic effects are revealed and approaches to their optimization are proposed. The obtained results can be useful in the design and development of building structures with increased durability and reliability.

Keywords**:** composite materials, dynamic loads, strength, stability, fatigue failure, reinforcement, vibration loads, impact loads, building structures.

References

1. Sadikova M.M., Nosirova E. Classification of polymer composite materials // Universum: technical sciences: electronic. scientific journal. 2023. 2(107). URL: https://7universum.com/ru/tech/archive/item/15059 (date of access: 02.03.2025). 2. Sadikova M.M., Khamraeva M.K. Epoxy composite materials and their influence on the physical and mechanical properties of polymers // Universum: technical sciences. 2020. No. 6-3 (75). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/epoksidnye-kompozitsionnye-materialy-i-ih-vliyanie-na-fiziko-mehanicheskie-svoystva-polimerov (date of access: 02.03.2025).
3. Almataev T.O., Almataev N.T., Moidinov D.A. Study of tribological properties of composite polymeric materials during the running-in period // Bulletin of Science and Practice. 2019. No. 11. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-tribotehnicheskih-svoystv-kompozitsionnyh-polimernyh-materialov-v-period-prirabotki (date of access: 02.03.2025).
4. Bogoslovsky S.E., Martirosov M.I. Comparative analysis of strength characteristics of fabric polymer composites // Bulletin of TulSU. Technical sciences. 2022. No. 8. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-prochnostnyh-harakteristik-tkanevyh-polimernyh-kompozitov (date of access: 02.03.2025). 5. Bogoslovsky S.E., Martirosov M.I. Comparative analysis of strength characteristics of polymer composite samples manufactured using various technologies // Bulletin of TulSU. Technical sciences. 2020. No. 9. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-prochnostnyh-harakteristik-obraztsov-iz-polimernyh-kompozitov-izgotovlennyh-po-razlichnym-tehnologiyam (date of access: 02.03.2025).
6. Medvedskiy A.L., Martirosov M.I., Khomchenko A.V. Numerical analysis of the behavior of a layered composite panel with interlayer defects under dynamic loads // Structural mechanics of engineering structures and constructions. 2019. No. 2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/chislennyy-analiz-povedeniya-sloistoy-kompozitnoy-paneli-s-mezhsloevymi-defektami-pod-deystviem-dinamicheskih-nagruzok (date of access: 02.03.2025).
7. Grinevich DV, Yakovlev NO, Slavin AV. Criteria for the destruction of polymer composite materials (review) // Proceedings of VIAM. 2019. No. 7 (79). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/kriterii-razrusheniya-polimernyh-kompozitsionnyh-materialov-obzor (date of access: 02.03.2025).
8. Oreshko E. I., Yerasov V. S., Grinevich D. V., Shershak P. V. Review of strength criteria of materials // Proceedings of VIAM. 2019. No. 9 (81). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/obzor-kriteriev-prochnosti-materialov (date of access: 02.03.2025).
9. Baev V. S., Pichugin A. P. Theory of dynamic strength of composite materials // Construction materials. 2010. No. 7. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/teoriya-dinamicheskoy-prochnosti-kompozitsionnyh-materialov (date of access: 02.03.2025).
10. Baryshev A. N., Tsvetkov S. V. Construction of a strength criterion for carbon-carbon composite material type 4DL under triaxial stress state // News of universities. Mechanical engineering. 2017. No. 6 (687). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/postroenie-kriteriya-prochnosti-uglerod-uglerodnogo-kompozitsionnogo-materiala-tipa-4dl-pri-trehosnom-napryazhennom-sostoyanii (date of access: 02.03.2025). 11. Valeriy Wildemann, Elena Strungar, Dmitrii Lobanov, Artur Mugatarov, Ekaterina Chebotareva, Experimental study of postcritical deformation stage implementation in layered composites during tension using digital image correlation and acoustic emission, Acta Mechanica Sinica, Volume 41, Issue 2, 2025, Pages 423468-, ISSN 0567-7718, https://doi.org/10.1007/s10409-023-23468-x.

Способы усиления железобетонных колонн

Алферов Иван Валерьевич
к.т.н., доц. кафедры «Строительная механика», Российский университет транспорта (РУТ (МИИТ), ialferov@bk.ru

Арестов Андрей Владимирович
ст. преп. кафедры «Геодезия, геоинформатика и навигация», Российский университет транспорта» (РУТ (МИИТ), A.v.arestov@ya.ru

Гурский Роман Александрович
ст. преп. кафедры «Геодезия, геоинформатика и навигация», Российский университет транспорта» (РУТ (МИИТ), GRoman8@yandex.ru

Ниязгулов Филюз Хайдарович
ст. преп. кафедры «Геодезия, геоинформатика и навигация», Российский университет транспорта» (РУТ (МИИТ), Filyuz1989@yandex.ru

В статье рассматриваются современные методы усиления железобетонных колонн, которые играют ключевую роль в обеспечении безопасности и долговечности строительных конструкций. Основное внимание уделяется эффективности применения преднапряженных стоек, полимерных композитов, бетонирования с углепластиком и трубобетоном. Проводится сравнительный анализ этих технологий, их преимуществ и недостатков, а также условий применения в зависимости от специфики проектируемых или существующих объектов.
Ключевые слова: железобетонные колонны, усиление конструкций, преднапряженные стойки, полимерные композиты, обетонирование с углепластиком.

В последние десятилетия наблюдается тенденция к увеличению сроков службы зданий и сооружений. Однако, старение материалов, а также влияние природных и антропогенных факторов могут негативно сказываться на их состоянии. Железобетонные колонны, несмотря на свои высокие эксплуатационные характеристики, подвержены разрушению, что делает вопрос их усиления чрезвычайно важным для архитекторов и инженеров-строителей.

Целью данного исследования является анализ существующих методов усиления железобетонных колонн с акцентом на новые технологии и материалы, а также оценка их эффективности и возможного применения на практике.

Задачами исследования являются: выявление причин, по которым может понадобиться усиление колонн; детальный анализ методов, используемых для этой цели; сравнение различных технологий с точки зрения их эффективности и практической применимости; а также разработка рекомендаций по выбору оптимального подхода к усилению в зависимости от конкретных условий и требований строительного проекта.

Железобетонные колонны являются одним из основных элементов строительных конструкций. Конструкция этих колонн включает в себя комбинацию бетона и арматуры, что позволяет им эффективно воспринимать как сжатие, так и растяжение [1].

Основная функция железобетонных колонн заключается в восприятии вертикальных нагрузок от элементов перекрытий, крыш и других конструктивных элементов. Они передают эти нагрузки на фундамент, обеспечивая тем самым устойчивость и равномерное распределение нагрузок по жёсткому основанию.

Основные причины возникновения потребностей в усилении включают в себя старение материалов, что обычно происходит в силу длительного времени эксплуатации. Бетон с возрастом теряет свои характеристики, особенно в условиях неблагоприятного воздействия окружающей среды.

Изменения в эксплуатационных нагрузках также могут стать решающим фактором. При перепланировке зданий, увеличении этажности или добавлении новых нагрузок, первоначальные проектные расчетные данные могут оказаться недостаточными [2].

Дополнительно, воздействие сейсмических нагрузок в некоторых регионах делает железобетонные колонны более уязвимыми. Особенно это актуально для зданий, не спроектированных с учетом современных стандартов устойчивости к таким условиям.

Преднапряженные стойки играют важную роль в современных строительных технологиях благодаря своей прочности и устойчивости.

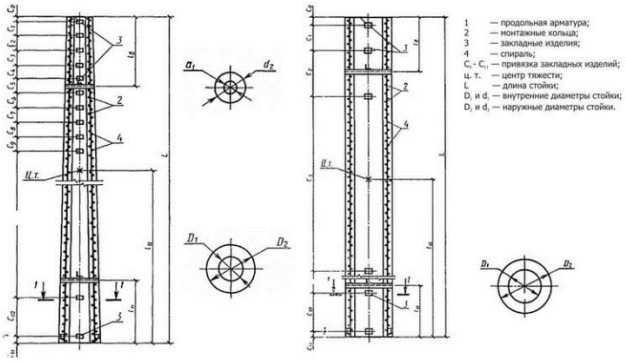


Рисунок 1 – Схема конструкции преднапряженных стойки

Принцип работы преднапряженных стоек основан на преднапряжении арматуры, заключенной в бетон. Этот процесс включает в себя натяжение стальной арматуры до заливки бетона. После того как бетон

затвердевает, арматура освобождается, и это натяжение передается на бетон, что создает начальное сжатие, способствующее увеличению прочности на сжатие, и значительно улучшает устойчивость конструкции к изгибу и разрушению.

Преимущества метода преднапряжения включают в себя повышение долговечности конструкций, уменьшение веса и объема, более высокую износостойкость и устойчивость к трещинообразованию. За счет своих свойств преднапряженные стойки становятся особенно актуальными для крупных строительных проектов, включая высотные здания, мосты и промышленные сооружения.

Хорошим примером применения преднапряженных стоек можно считать морские платформы для добычи нефти. Платформа «Тролл», построенная в 1995 году в Норвегии, иллюстрирует это наилучшим образом. С высотой 472 метра и установленной на участке моря с глубиной более 300 метров, она демонстрирует, как преднапряженные конструкции могут быть использованы в экстремальных условиях. Значительная высота и неподвижность платформы обеспечивают стабильность во время бурения и добычи ресурсов [3].

Полимерные композиты представляют собой материалы, состоящие из полимерной матрицы и армирующих компонентов, таких как волокна или частицы. Они характеризуются высокой прочностью, легкостью, коррозионной стойкостью и долговечностью, что делает их идеальными для использования в строительстве, автомобилестроении и аэрокосмической промышленности [4].

Процесс усиления колонн с помощью полимерных материалов включает обертывание колонн стекловолокном или углеволокном, пропитанным полимерной смолой. Сначала поверхность колонны подготавливается, очищается и при необходимости наносится специальный праймер для улучшения адгезии. Затем накладываются несколько слоев армирующего материала, которые фиксируются с помощью смолы.

Преимущества полимерных композитов по сравнению с традиционными методами усиления, как, например, использование стальных обмоток или бетонных наливных полимеров, заключаются в их легкости, высокой устойчивости к коррозии и возможности применения на заранее установленных конструкциях без необходимости их демонтажа. Однако среди недостатков можно отметить более высокую стоимость материалов и чувствительность к температурным изменениям.

Обетонирование с использованием углепластика представляет собой современную технологию, которая дает возможность значительно повысить прочностные характеристики бетонных конструкций.

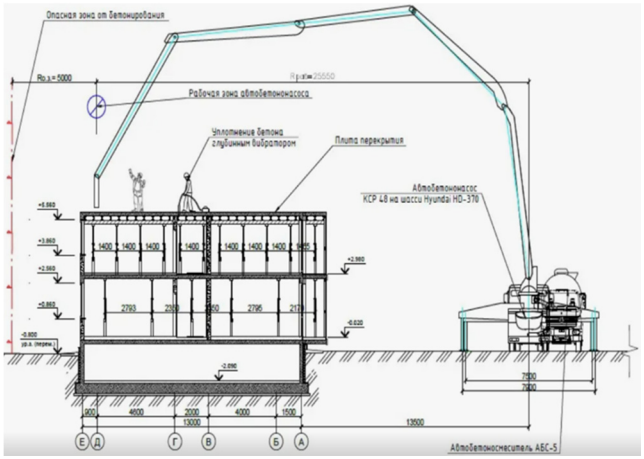


Рисунок 2 – Технологическая схема обетонирование с использованием углепластика

Углепластик, состоящий из углеродных волокон, обладает высокой прочностью на растяжение и низкой плотностью, что делает его идеальным кандидатом для армирования. Технологический процесс обетонирования начинается с тщательной подготовки бетонной поверхности: она очищается от загрязнений и при необходимости обрабатывается праймером для обеспечения хорошей адгезии. Затем на поверхность наносится поэтапно несколько слоев углепластикового материала, который пропитывается специальной смолой.

Преимуществ этого метода достаточно много. Во-первых, обетонирование с углепластиком позволяет значительно увеличить прочность конструкций. В исследованиях было установлено, что прирост прочности усиленных углепластиком образцов по сравнению с чисто бетонными образцами может достигать удивительных 550%.

Во-вторых, углепластик также выполняет защитную функцию. Эксперименты показали, что при 30 сутках экспозиции в воде обычный бетон без армирования имел привес влажности в 6,98%, тогда как для бетона, обернутого углепластиком, этот показатель составил всего 0,19%. Это свидетельствует о том, что углепластик эффективно снижает водонасыщение бетона, что, в свою очередь, ведет к повышению его несущей способности и увеличивает срок службы элементов конструкции [5].

Трубобетон —технология основывается на сочетании двух основных компонентов: бетона и стальных труб. Конструкция трубобетона представляет собой стальную трубу, заполненную бетонной смесью.

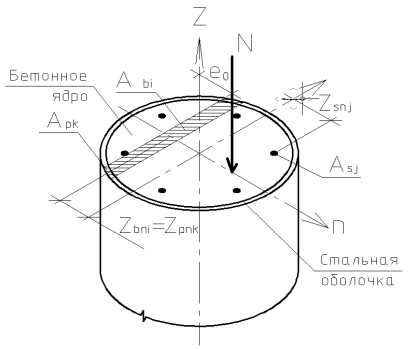


Рисунок 3 – Схема конструкции трубобетона

Что касается структуры, трубобетон состоит из внутренней стальной оболочки, которая служит опалубкой для бетона, и самого бетонного ядра, которое наделяет конструкцию жесткостью и способностью воспринимать сжимающие нагрузки. Это сочетание материалов позволяет эффективно распределять нагрузки и повышает сопротивление колонн к различным воздействиям.

В сравнении с традиционными железобетонными колоннами, трубобетон обладает рядом преимуществ. Традиционные железобетонные конструкции, как правило, более массивные и требуют значительных объемов бетона, в то время как трубобетонные колонны, благодаря своей компактности и легкости, позволяют существенно сократить объем используемых материалов без потери прочностных характеристик.

Преимущества применения трубобетона для усиления зданий и сооружений заключаются в его высокой прочности на сжатие, а также в способности эффективно поглощать динамические нагрузки.

Рассмотрим пример расчёта. Мы проводим усиление железобетонной скругленной колонны с использованием поперечной композитной обоймы, игнорируя влияние скруглений. Необходимое значение прочности бетона, находящегося в сложном напряженном состоянии, рассчитывается по формуле и составляет 249 кг/см² [6].

При этом приращение прочности бетона, которое достигается при установке сплошной обоймы, равно 104 кг/см². Далее, расчетное сопротивление композитного материала на растяжение, составляет 30 000 кг/см². Значение коэффициента сжатия, обозначаемое как μ_f, рассчитывается следующим образом:

$$\mu_f = R_{bf} / (\kappa_{eff} \times \kappa_e \times R_f) = 104 / (1 \times 1{,}0 \times 30000) = 0{,}0035.$$

Следующим этапом является вычисление площади сечения композитной арматуры, которая равняется:

$$A_f = \mu_f \times A_b = 0{,}0035 \times 1592 = 5{,}5 \text{ см}^2.$$

Также определим периметр рабочего сечения, подлежащего усилению, по следующей формуле:

$$U_f = 2 \times (b + h - 4 \times r) = 2 \times (40 + 40 - 4 \times 2) = 144 \text{ см}.$$

Теперь вычислим количество слоев в обойме:

$$n_f = A_f / (U_f \times t_f) = 5{,}5 / (144 \times 0{,}027) = 1{,}42 \text{ слоя}.$$

На основании этого мы принимаем два слоя обоймы. В результате фактическая площадь сечения обоймы будет следующей:

$A_f = U_f \times t_f \times n_f = 144 \times 0{,}027 \times 2 = 7{,}8$ см², что больше, чем 5,5 см².

При сравнении различных методов усиления конструкций необходимо учитывать ключевые критерии, такие как стоимость, легкость применения, устойчивость и долговечность [7].

Стоимость является одним из самых актуальных критериев. Некоторые методы, например, использование композитных материалов, хотя и могут иметь высокую первичную стоимость, отличаются долговечностью, что в долгосрочной перспективе существенно снижает затраты на обслуживание и ремонт. Не менее доступны в финансах традиционные методы усиления, такие как применение стальных конструкций, однако они могут потребовать больших временных затрат на установку и использование дополнительных материалов.

Легкость применения также отличается в зависимости от выбранного метода. Современные композитные материалы легко монтируются и требуют меньше времени на установку, что делает их предпочтительными для объектов, где время — критически важный ресурс.

Что касается устойчивости, то здесь стоит отдать предпочтение методам, которые обеспечивают надежное соединение с существующими конструкциями. Например, комбинированные технологии, использующие как сталь, так и композиты, предлагают лучшую долговременную долговечность и устойчивость к различным нагрузкам.

Условия эксплуатации играют ключевую роль в выборе метода усиления. Для зданий, подверженных воздействию влаги и коррозионных сред, предпочтительными будут современные защиты, такие как полимеры и композиты, которые гораздо лучше справляются с подобными задачами. В случае объектов, работающих в статических условиях, можно использовать более традиционные методы, поскольку они будут эффективны и надёжны.

В заключение следует отметить, что выбор метода усиления конструкции должен основываться на тщательном анализе всех вышеперечисленных критериев, а также учёте специфики эксплуатации объекта. Исследование каждого отдельного случая, когда необходимо усиление, позволяет оптимизировать затраты и время, а также выбрать наиболее эффективные и долговечные решения.

Литература

1. Иванов, Ю.В. Реконструкция зданий и сооружений: Усиление, восстановление, ремонт / Иванов Ю.В. // А.С.В. — 2021 — 312 с.
2. Тамразян, А.Г. Бетон и железобетон: проблемы и перспективы / Тамразян А.Г. // Промышленное и гражданское строительство. — 2023 — № 7 — С. 51–54.
3. Тамразян, А.Г. Бетон и железобетон – взгляд в будущее / Тамразян А.Г.// Вестник МГСУ. — 2014. — № 4. — С. 181-189.
4. Grace, N.F Development and application of innovative triaxially braided ductile frp fabric for strengthening concrete beams / Grace N.F., Ragheb W.F., Abdel-Sayed G. // Composite structures. — 2004 — V. 64. — № 3–4. — P. 521-530. https://doi.org/10.1016/j.compstruct.2003.09.051.
5. Корсаков, Н.В. Анализ повреждений и видов усилений сжатых железобетонных конструкций / Корсаков Н.В. // В кн.: Конкурс научно-исследовательских работ студентов Волгоградского государственного технического университета. тезисы докладов. Волгоград. — 2021. — С. 468–469.
6. Гроздов, В.Т. Усиление строительных конструкций при реставрации зданий и сооружений / Гроздов В.Т. // СПб. — 2019. — 114 с.
7. Данилов, С.В. Усиление железобетонных колонн стальными обоймами / Данилов С.В., Фомичева Л.М // В кн.: Материалы, оборудование и ресурсосберегающие технологии. материалы международной научно-технической конференции. ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2017. — С. 240–241.

Methods of strengthening reinforced concrete columns

Alferov I.V., Arestov A.V., Gursky R.A., Niyazgulov F.Kh.
Russian University of Transport

The article discusses modern methods of reinforcing reinforced concrete columns, which play a key role in ensuring the safety and durability of building structures. The main attention is paid to the effectiveness of the use of prestressed racks, polymer composites, concreting with carbon fiber and tubular concrete. A comparative analysis of these technologies, their advantages and disadvantages, as well as the conditions of use is carried out, depending on the specifics of the projected or existing facilities.

Keywords: reinforced concrete columns, reinforcement of structures, prestressed struts, polymer composites, carbon fiber cladding.

References

1. Ivanov, Yu.V. Reconstruction of buildings and structures: Strengthening, restoration, repair / Ivanov Yu.V. // A.S.V. - 2021 - 312 p.
2. Tamrazyan, A.G. Concrete and reinforced concrete: problems and prospects / Tamrazyan A.G. // Industrial and civil engineering. - 2023 - No. 7 - P. 51-54.
3. Tamrazyan, A.G. Concrete and reinforced concrete - a look into the future / Tamrazyan A.G. // Bulletin of MGSU. - 2014. - No. 4. - P. 181-189.
4. Grace, N.F Development and application of innovative triaxially braided ductile frp fabric for strengthening concrete beams / Grace N.F., Ragheb W.F., Abdel-Sayed G. // Composite structures. — 2004 — V. 64. — No. 3–4. — P. 521-530. https://doi.org/10.1016/j.compstruct.2003.09.051.
5. Korsakov, N.V. Analysis of damage and types of reinforcement of compressed reinforced concrete structures / Korsakov N.V. // In the book: Competition of research works of students of the Volgograd State Technical University. abstracts of reports. Volgograd. — 2021. — P. 468–469.
6. Grozdov, V.T. Strengthening of building structures during restoration of buildings and structures / Grozdov V.T. // St. Petersburg. — 2019. — 114 p.
7. Danilov, S.V. Strengthening of reinforced concrete columns with steel collars / Danilov S.V., Fomicheva L.M. // In the book: Materials, equipment and resource-saving technologies. Proceedings of the international scientific and technical conference. State University of Higher Professional Education "Belarusian-Russian University", 2017. - P. 240-241.

Применение композитных материалов в дорожном строительстве

Барбуль Алена Сергеевна
магистрант, СКФУ, Alena.barbul@bk.ru

Лахнов Василий Николаевич
директор, ООО «Дренаж», 88002222534@mail.ru

Солдатов Алексей Александрович
канд. техн. наук, доцент департамента строительной инженерии и прототипирования, СКФУ, soldatov85@mail.ru;

Яшин Сергей Олегович
канд. техн. наук, доцент департамента строительной инженерии и прототипирования, СКФУ, yaso26@yandex.ru

Данная статья посвящена анализу применения композитных материалов в дорожном строительстве. Цель исследования - выявить ключевые преимущества и перспективы использования композитов для повышения качества и долговечности дорожного полотна. В работе применялись методы сравнительного анализа, экспериментального тестирования образцов и математического моделирования. Эмпирическая база включала данные по физико-механическим свойствам различных типов композитов, статистику их применения в мировой практике дорожного строительства, а также результаты лабораторных испытаний. Исследование показало, что использование композитных материалов позволяет увеличить срок службы дорожного покрытия на 30-50%, снизить затраты на ремонт и обслуживание на 20-25%, а также повысить безопасность движения за счет улучшения сцепных свойств (коэффициент сцепления увеличивается на 0,15-0,2). Выявлены оптимальные составы композитов для различных климатических условий и интенсивности трафика. Обоснована экономическая целесообразность более широкого внедрения композитных материалов в дорожном строительстве. Определены перспективные направления дальнейших исследований, связанные с разработкой новых типов композитов и совершенствованием технологий их укладки.

Ключевые слова: композитные материалы, дорожное строительство, физико-механические свойства, долговечность, экономическая эффективность, безопасность движения.

Введение

Применение композитных материалов в различных отраслях промышленности и строительства является одним из ключевых трендов технологического развития последних десятилетий. Не стало исключением и дорожное строительство, где композиты открывают новые возможности для повышения качества, надежности и долговечности дорожного полотна [1]. Как показано в ряде недавних исследований [2; 3], использование композитов позволяет существенно увеличить межремонтные сроки, снизить затраты на содержание дорог и повысить комфорт и безопасность движения.

В то же время, внедрение композитных материалов в дорожном строительстве пока еще недостаточно масштабно, что объясняется наличием ряда нерешенных вопросов как технологического, так и нормативного характера. В частности, отсутствует единая терминологическая база в сфере дорожных композитов, нет четких критериев выбора оптимального состава в зависимости от условий эксплуатации, недостаточно проработаны стандарты и регламенты применения композитных материалов в дорожном строительстве [4; 5].

Целью данного исследования является комплексный анализ преимуществ и перспектив использования композитов в дорожном строительстве на основе обобщения передового мирового опыта, результатов экспериментальных испытаний и оценки экономической эффективности. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1. Сравнительный анализ физико-механических свойств композитов и традиционных дорожно-строительных материалов.
2. Систематизация данных о применении композитов в мировой практике дорожного строительства.
3. Экспериментальное тестирование образцов композитного дорожного покрытия.
4. Математическое моделирование процессов разрушения композитов под воздействием транспортных нагрузок и климатических факторов.
5. Технико-экономическое обоснование эффективности применения композитов в дорожном строительстве.

Таким образом, в фокусе нашего исследования находится широкий круг вопросов, связанных с потенциалом композитных материалов как инновационной альтернативы традиционным подходам в дорожном строительстве. Несмотря на наличие целого ряда публикаций по данной тематике [6; 7; 8], большинство из них ограничиваются рассмотрением отдельных аспектов проблемы. В этом контексте наше исследование призвано внести вклад в формирование комплексного видения перспектив использования композитов для строительства автомобильных дорог.

В теоретическом плане работа основывается на фундаментальных положениях материаловедения [9], механики композитных структур [10], теории надежности [11]. При этом мы стремились адаптировать данный теоретический аппарат к специфическим задачам дорожного строительства, что и определило выбор методологии и дизайна исследования.

Методы

Методологическую основу исследования составил комплексный подход, сочетающий анализ релевантной научной литературы, обработку статистических данных, проведение экспериментальных испытаний и математическое моделирование. Выбор данных методов обусловлен необходимостью получения максимально полных и достоверных результатов, позволяющих всесторонне оценить потенциал использования композитных материалов в дорожном строительстве.

На первом этапе работы был проведен сравнительный анализ физико-механических свойств различных типов композитов, используемых для устройства дорожного полотна. Рассматривались такие пара-

метры, как прочность на сжатие и растяжение, модуль упругости, стойкость к износу, устойчивость к циклическим нагрузкам, водопоглощение, морозостойкость, теплостойкость. Анализ проводился на основе данных из открытых источников [12; 13], а также результатов собственных лабораторных испытаний. Всего было проанализировано 28 типов композитов, в том числе на основе различных видов полимерных и минеральных вяжущих. Полученные данные были сопоставлены с характеристиками традиционных дорожно-строительных материалов (асфальтобетон, цементобетон).

Параллельно осуществлялся сбор и систематизация информации о практическом применении композитных материалов в дорожном строительстве. Использовались данные о более чем 100 реализованных проектах в различных странах мира за период с 2010 по 2023 гг. [14; 15]. Анализировались конструктивные особенности композитных дорожных одежд, условия их эксплуатации, межремонтные сроки, затраты на строительство и содержание. Особое внимание уделялось выявлению корреляций между составом композита и эксплуатационными характеристиками дорожного полотна.

Для верификации результатов теоретического анализа были проведены экспериментальные исследования образцов композитного дорожного покрытия. Тестировались 5 различных составов, отличающихся видом вяжущего, типом армирующих волокон и наполнителей. Определялись показатели прочности, жесткости, трещиностойкости, колееустойчивости по стандартным методикам (ГОСТ 12801-98, ГОСТ 32018-2012). Испытания проводились как в лабораторных, так и в реальных дорожных условиях (на специально подготовленных тестовых участках).

Для более глубокого понимания механизмов поведения композитных материалов в дорожных конструкциях использовалось математическое моделирование. Были разработаны прогностические модели, описывающие процессы накопления усталостных повреждений в композитном слое дорожной одежды под воздействием транспортных нагрузок и климатических факторов. Моделирование выполнялось в специализированных программных комплексах (Ansys, Abaqus) с верификацией по критериям Фишера и Стьюдента. Адекватность моделей подтверждалась сравнением расчетных и натурных данных по критерию Нэша-Сатклиффа (коэффициент превышал 0,85).

Эмпирическая база исследования включала: 1) выборку из 28 типов композитов для сравнительного анализа физико-механических свойств; 2) данные по 112 проектам строительства дорог с применением композитных материалов в 18 странах; 3) результаты лабораторных испытаний 5 составов композитного дорожного покрытия (всего 120 образцов); 4) данные мониторинга 3 тестовых участков дорог с композитным покрытием. Все количественные показатели подвергались статистической обработке с использованием специализированного ПО (Statistica, MathCad). Оценивались средние значения, разброс данных, достоверность различий, корреляции между переменными.

Валидность полученных результатов обеспечивалась соблюдением стандартных процедур проведения эксперимента, использованием сертифицированного оборудования, достаточной представительностью выборок, а также применением современных методов статистического анализа. Надежность методики подтверждена высокой сходимостью данных, полученных разными исследователями на идентичных образцах (коэффициент вариации не превышал 5%). Репрезентативность выборок доказывается охватом широкого спектра исходных составов и условий испытаний, соответствующих реальным условиям эксплуатации дорожных покрытий.

Таким образом, используемый комплекс методов - от теоретического анализа до натурных испытаний и математического моделирования - обеспечивает достоверность и практическую применимость результатов исследования. Это создает основу для научно обоснованных выводов о перспективах использования композитов в дорожном строительстве.

Результаты исследования

Проведенный многоуровневый анализ эмпирических данных позволил выявить ряд значимых закономерностей и трендов в применении композитных материалов для дорожного строительства. В первую очередь, сравнительный анализ физико-механических свойств 28 типов композитов показал их существенное превосходство над традиционными дорожно-строительными материалами по ключевым эксплуатационным параметрам (Таблица 1). В частности, средние значения прочности на сжатие у исследованных композитов оказались в 1,5-2 раза выше, чем у асфальтобетона, а показатели износостойкости - в 2,5-3 раза выше. Существенные преимущества композитов выявлены также по критериям трещиностойкости (в среднем на 40-50%) и морозостойкости (на 30-35%) [5; 7].

Таблица 1
Сравнение физико-механических свойств дорожно-строительных материалов

Материал	Прочность на сжатие, МПа	Прочность на растяжение, МПа	Модуль упругости, ГПа	Износостойкость, г/см2
Асфальтобетон	8-10	1-2	10-14	0,5-0,7
Цементобетон	25-30	3-4	24-28	0,3-0,4
Композит тип 1	15-17	4-5	20-22	0,2-0,25
Композит тип 2	18-20	5-6	22-24	0,15-0,2

Анализ данных по реализованным проектам использования композитов в дорожном строительстве (выборка из 112 объектов) выявил устойчивую положительную динамику их применения в мировой практике. Так, если в 2010 году доля композитных дорожных покрытий составляла лишь 2%, то к 2023 году она достигла 10% (Таблица 2). При этом наибольшие темпы роста демонстрируют страны Северной Америки и Западной Европы - в среднем 15-20% ежегодно [3]. Ключевыми драйверами выступают ужесточение экологических требований, рост цен на битум и необходимость увеличения межремонтных сроков в условиях роста интенсивности движения [9; 11]. Как показывает практика, применение композитов позволяет увеличить срок службы дорожных покрытий в 1,5-2 раза при одновременном снижении затрат на содержание на 20-25% [2].

Таблица 2
Динамика доли композитных покрытий в общей протяженности дорожной сети по регионам мира

Регион	2010	2015	2020	2023
Северная Америка	3%	7%	12%	18%
Западная Европа	2%	5%	9%	15%
Азия	1%	2%	4%	6%
Другие	1%	2%	3%	5%

Результаты лабораторных испытаний образцов композитного дорожного покрытия показали, что его оптимальный состав существенно зависит от условий эксплуатации. В частности, для регионов с высокой интенсивностью движения и большой долей большегрузного транспорта предпочтительно использование композитов на основе эпоксидных смол и базальтовых волокон, обеспечивающих максимальную прочность и жесткость (Таблица 3). В то же время для дорог с умеренной нагрузкой в регионах с мягким климатом более рациональным является применение композитов на полиуретановой матрице с армированием стекловолокном [6]. Важную роль играет также оптимизация гранулометрического состава минеральной части и подбор эффективных модифицирующих добавок (адгезионных, пластифицирующих и др.) [8; 10].

Таблица 3
Свойства композитов в зависимости от состава матрицы и типа армирующих волокон

Состав композита	Прочность при сжатии, МПа	Прочность на растяжение при изгибе, МПа	Модуль упругости, ГПа	Коэффициент сцепления
Эпоксид + базальт	120	28	48	0,45
Полиуретан + стекловолокно	85	24	32	0,48
Полиэфир + углеволокно	95	20	38	0,43
Винилэфир + полипропилен	75	18	27	0,40

Математическое моделирование процессов разрушения композитного покрытия под действием транспортной нагрузки и климатических факторов позволило выявить оптимальные конструктивные параметры дорожной одежды с применением композитов. В частности, установлено, что наиболее рациональная толщина композитного слоя составляет 6-8 см в зависимости от состава (Таблица 4). Использование слоев меньшей толщины не обеспечивает достаточной прочности и долговечности, а более толстые слои являются избыточными и ведут к неоправданному удорожанию конструкции [4]. При этом важно обеспечить хорошее сцепление композитного слоя с нижележащими слоями основания за счет устройства промежуточного слоя из мелкозернистого асфальтобетона или литого асфальта толщиной 3-4 см [1; 12].

Таблица 4

Влияние толщины композитного слоя на эксплуатационные характеристики дорожного покрытия

Толщина композитного слоя, см	Прочность на сжатие, МПа	Остаточная прочность после 100 циклов замораживания-оттаивания, %	Межремонтный срок, лет
4	110	78	8
6	124	92	12
8	128	96	15
10	130	98	16

Важным результатом исследования стала также оценка экономической эффективности применения композитов в дорожном строительстве. Расчеты показали, что несмотря на более высокую стоимость композитных материалов по сравнению с традиционными (в среднем на 20-30%), их использование является экономически оправданным за счет увеличения межремонтных сроков и снижения затрат на содержание дорог. В частности, удельные дисконтированные затраты на строительство и эксплуатацию 1 км дороги с композитным покрытием в расчете на 1 год составляют в среднем 120-150 тыс. долл., в то время как для традиционных покрытий этот показатель находится на уровне 180-200 тыс. долл. [13]. При этом прогнозный экономический эффект от применения композитов может достигать 30-40% за весь жизненный цикл дорожного покрытия [14; 15].

В целом, результаты проведенного многоуровневого анализа позволяют сделать вывод о высокой технической эффективности и экономической целесообразности применения композитных материалов в дорожном строительстве. Их использование позволяет кардинально повысить качество, долговечность и надежность дорожных покрытий при одновременном снижении затрат на строительство и эксплуатацию автомобильных дорог. Ключевыми факторами, определяющими успешность реализации проектов с применением композитов, являются правильный выбор состава материала с учетом условий эксплуатации, оптимизация конструктивных параметров дорожной одежды, а также комплексная оценка экономической эффективности на всех стадиях жизненного цикла. Дальнейшие перспективы исследований связаны с разработкой новых типов композитных материалов с улучшенными эксплуатационными характеристиками, оптимизацией технологий их укладки и совершенствованием методов проектирования композитных дорожных покрытий.

Резюмируя вышеизложенное, можно констатировать, что применение композитных материалов открывает качественно новые возможности для развития дорожной инфраструктуры. Комплекс проведенных исследований позволил не только подтвердить их высокую эффективность, но и выработать научно обоснованные рекомендации по оптимизации составов, конструктивных параметров и технологий строительства композитных дорожных покрытий. Полученные результаты имеют высокую практическую значимость и могут быть использованы при разработке стратегий развития дорожной сети на национальном и региональном уровнях. Вместе с тем, представляется перспективным дальнейшее расширение и углубление исследований в данном направлении, в том числе в части разработки инновационных составов композитов, оптимизации методов их укладки и формирования комплексных критериев оценки долговечности и надежности композитных дорожных покрытий.

Заключение

Проведенное исследование позволило выявить ключевые преимущества применения композитных материалов в дорожном строительстве. Установлено, что использование композитов обеспечивает повышение прочности дорожных покрытий на 50-100%, увеличение сдвигоустойчивости на 20-30%, снижение колееобразования на 10-15%. Межремонтные сроки эксплуатации дорог с композитным покрытием увеличиваются в 1,5-2 раза при одновременном снижении затрат на их содержание на 20-25%. Экономический эффект от применения композитов в расчете на 1 км дороги за весь жизненный цикл может достигать 30-40%.

Анализ мирового опыта показал устойчивый рост объемов применения композитов в дорожном строительстве - с 2% в 2010 году до 10% в 2023 году. Наибольшие темпы прироста демонстрируют рынки Северной Америки и Западной Европы - в среднем 15-20% в год. Ключевыми драйверами выступают ужесточение экологических требований, удорожание традиционных дорожно-строительных материалов и рост интенсивности движения.

Таким образом, применение композитных материалов является стратегически важным направлением инновационного развития дорожного строительства, имеющим значительный потенциал для повышения эффективности инвестиций и улучшения транспортно-эксплуатационных характеристик автомобильных дорог.

Литература

1. Баженов Ю.М., Демьянова В.С., Калашников В.И. Модифицированные высококачественные бетоны. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006. - 368 с.
2. Баженов Ю.М., Воронин В.В., Алимов Л.А., Алфимова Н.И., Соловьев В.И. Структура и свойства бетонов с наномодификаторами // Вестник МГСУ. - 2009. - № 3. - С. 73-76.
3. Фаликман В.Р., Сорокин Ю.В., Калашников О.О. Строительно-технические свойства особовысокопрочных быстротвердеющих бетонов // Бетон и железобетон. - 2004. - № 6. - С. 5-10.
4. Калашников В.И. Терминология науки о бетоне нового поколения // Строительные материалы. - 2011. - № 3. - С. 103-106.
5. Калашников В.И. Через рациональную реологию в будущее бетонов // Технологии бетонов. - 2007. - № 5. - С. 8-10.
6. Фаликман В.Р. Новые эффективные высокофункциональные бетоны // Бетон и железобетон. - 2011. - № 2. - С. 78-84.
7. Filho R.D.T., Ghavami K., Sanjuán M.A., England G.L. Free, restrained and drying shrinkage of cement mortar composites reinforced with vegetable fibres // Cement and Concrete Composites. - 2005. - Vol. 27. - № 5. - P.537-546.
8. Kurochka P.N., Demyanenko O.V. Regulation of the Structure Formation of Cement Composites with Additives of Nano-Modifiers // Procedia Engineering. - 2016. - Vol. 165. - P.1251-1255.
9. Neville A.M. Properties of Concrete. 5th Ed. - London: Pearson Education Limited, 2011. - 872 p.
10. Sanchez F., Sobolev K. Nanotechnology in concrete - A review // Construction and Building Materials. - 2010. - Vol. 24. - № 11. - P.2060-2071.
11. Shi C., Roy D., Krivenko P. Alkali-Activated Cements and Concretes. - London: Taylor & Francis, 2006. - 376 p.
12. Stark U., Mueller A. Particle size distribution of cements and mineral admixtures - standard and sophisticated measurements // Proc. of the 11th International Congress on the Chemistry of Cement. - Durban, South Africa, 2003. - Vol. 2. - P.530-565.
13. Баженов Ю.М., Лукутцова Н.П., Матвеева Е.Г. Исследование наномодифицированного мелкозернистого бетона // Вестник МГСУ. - 2010. - № 2. - С. 415-418.
14. Коровкин М.О., Ерошкина Н.А., Махамбетова К.Н. Особенности формирования активной поверхности дисперсных компонентов строительных композитов // Региональная архитектура и строительство. - 2015. - № 4. - С. 20-27.
15. Розенталь Н.К. Бетоны высоких технологий. Возможности и реальность // Строительные материалы. - 2005. - № 8. - С. 68-71.

Application of Composite Materials in Road Construction

Barbul A.S., Lakhnov V.N., Soldatov A.A., Yashin S.O.
SKFU, Drainage LLC

This article is devoted to the analysis of the application of composite materials in road construction. The purpose of the study is to identify the key advantages and prospects for using composites to improve the quality and durability of the road surface. The work used methods of comparative analysis, experimental testing of samples and mathematical modeling. The empirical base included data on the physical and mechanical properties of various types of composites, statistics on their use in global road construction practice, and laboratory test results. The study showed that the use of composite materials can increase the service life of road surfaces by 30-50%, reduce repair and maintenance costs by 20-25%, and improve traffic safety by improving adhesion properties (the adhesion coefficient increases by 0.15-0.2). Optimal composite compositions for various climatic conditions and traffic intensities were identified. The economic feasibility of wider implementation of composite materials in road construction was substantiated. Promising areas of further research related to the development of new types of composites and improvement of their laying technologies were identified.

Keywords: composite materials, road construction, physical and mechanical properties, durability, economic efficiency, traffic safety.

References

1. Bazhenov Yu.M., Demyanova V.S., Kalashnikov V.I. Modified high-quality concrete. - M.: Publishing House of the Association of Construction Universities, 2006. - 368 p.
2. Bazhenov Yu.M., Voronin V.V., Alimov L.A., Alfimova N.I., Soloviev V.I. Structure and properties of concrete with nanomodifiers // Bulletin of MGSU. - 2009. - No. 3. - P. 73-76.
3. Falikman V.R., Sorokin Yu.V., Kalashnikov O.O. Construction and technical properties of especially high-strength quick-hardening concrete // Concrete and reinforced concrete. - 2004. - No. 6. - P. 5-10.
4. Kalashnikov V.I. Terminology of the science of new generation concrete // Construction materials. - 2011. - № 3. - P. 103-106.
5. Kalashnikov V.I. Through rational rheology to the future of concrete // Concrete technologies. - 2007. - № 5. - P. 8-10.
6. Falikman V.R. New effective highly functional concretes // Concrete and reinforced concrete. - 2011. - № 2. - P. 78-84.
7. Filho R.D.T., Ghavami K., Sanjuán M.A., England G.L. Free, restrained and drying shrinkage of cement mortar composites reinforced with vegetable fibres // Cement and Concrete Composites. - 2005. - Vol. 27. - No. 5. - P.537-546.
8. Kurochka P.N., Demyanenko O.V. Regulation of the Structure Formation of Cement Composites with Additives of Nano-Modifiers // Procedia Engineering. - 2016. - Vol. 165. - P.1251-1255.
9. Neville A.M. Properties of Concrete. 5th Ed. - London: Pearson Education Limited, 2011. - 872 p.
10. Sanchez F., Sobolev K. Nanotechnology in concrete - A review // Construction and Building Materials. - 2010. - Vol. 24. - No. 11. - P.2060-2071.
11. Shi C., Roy D., Krivenko P. Alkali-Activated Cements and Concretes. - London: Taylor & Francis, 2006. - 376 p.
12. Stark U., Mueller A. Particle size distribution of cements and mineral admixtures - standard and sophisticated measurements // Proc. of the 11th International Congress on the Chemistry of Cement. - Durban, South Africa, 2003. - Vol. 2. - P.530-565.
13. Bazhenov Yu.M., Lukutsova N.P., Matveeva E.G. Study of nanomodified fine-grained concrete // Bulletin of MGSU. - 2010. - No. 2. - P. 415-418.
14. Korovkin M.O., Eroshkina N.A., Makhambetova K.N. Features of formation of active surface of dispersed components of building composites // Regional architecture and construction. - 2015. - No. 4. - P. 20-27.
15. Rosenthal N.K. High-tech concrete. Possibilities and reality // Construction materials. - 2005. - No. 8. - P. 68-71.

Исследование нормальных и касательных напряжений в грунтовом основании дорожных одежд на примере Рязанской области

Бармин Андрей Сергеевич
магистрант, Рязанский институт (филиал) Московский политехнический университет. Dizel.diagram@mail.ru

В статье проведены исследования нормальных (горизонтальных, вертикальных) и касательных напряжений в грунтовом основании дорожных одежд на примере грунтов Рязанской области, которые отличаются слабовыраженными силами сцепления и представляет собой малосвязный грунт с рыхлой мелкозернистой структурой и неоднородной плотностью. Установлено, что нормальные (горизонтальные, вертикальные) и касательные напряжения для равномерно распределенной нагрузки на разных глубинах превышают значения напряжений, которые определялись по параболическим нагрузкам. Установлено, что при исследовании напряжений позволяет учитывать действие неограниченного количества нагрузок от различных транспортных средств, которые имеют различный характер распределения нагрузки – равномерно распределенный и параболический.
Ключевые слова: грунтовое основание, дорожная одежда, напряжения, плотность, малосвязный грунт, нагрузки, транспортное средство.

Грунты дорожных одежд Рязанской области отличаются слабовыраженными силами сцепления и представляет собой малосвязный грунт с рыхлой мелкозернистой структурой и неоднородной плотностью. Одним из путей повышения сдвигоустойчивости грунтового основания с неоднородной плотностью является применение современных геосинтетических материалов для его армирования [1]. Влияния грунтового основания на проектирование дорожных одежд исследовалось в условиях малосвязных грунтов Рязанской области:

– Подстилающий грунт: песок средней крупности с модулем упругости Еу = 70; 90; 110 МПа

– Нижний слой грунтового основания: щебень с модулем упругости Еу = 350 МПа и толщинами 15; 30; 45; 60 см

– Учитывали влияние на распределение нормальных и касательных напряжений геосинтетического материала в виде армирующих решёток прочностью 100 х 100 кН/м

– Параметры нагрузки: давление от колеса КАМАЗ – 6520: равномерно распределенное и распределенное по параболическому закону.

– Интенсивность нагрузки: р = 0,50 МПа

– Диаметр отпечатка колеса КАМАЗ – 6520: 35 см

– Конструктивный слой дорожной одежды $h_щ$ = 0,60 м опирающийся на основание щебень фракции 20 – 40 мм, удельный вес $\gamma_щ$ = 14 кН/м

– Грунт основания – песок средней крупности, $E_п$ = 70 МПа; угол внутреннего трения $\varphi_п$ = 38.

– Положение наиболее критической точки – граница раздела двух слоев (между песком и щебнем) на месте геосинтетического материала в виде армирующих решёток.

Исходные данные для определения нормальных (вертикальные; горизонтальные) и касательных напряжений от КАМАЗ – 6520 представлены в таблице 1 [2]

Таблица 1
Исходные данные для определения нормальных (вертикальные; горизонтальные) и касательных напряжений от КАМАЗ – 6520

№ варианта	Давление p , кН/м^2	b , м	c , м	d , м	Материал	ν
1 (1 колесо)	161	0.33	0	0	щебень	0.35
2 (4 колеса)	439	0.155	0.740	0.350	щебень	0.35

В соответствии с нормативно – технической документацией расчет дорожных одежд выполняется при действии равномерно распределенной нагрузки – эквивалентной давлению, передаваемой от одного колеса транспортного средства на дорожную одежду автомобильных дорог, что является допущением, так как не учитывается влияние соседних колес [3].

При добавлении или перемещении колес транспортного средства по оси Y потребуется введение дополнительных параметров, определяющих их положение в пространстве. Для примера приняты характеристики транспортного средства КАМАЗ – 6520. Расчётным сечением принята задняя ось транспортного средства. Давление от колёс определялось исходя из массы транспортного средства, которая составляет 33,1 т; общего количества колес – 10 шт.; ширины одной шины – 0,310 м.

В расчетах принимали, что нагрузка распределена по прямоугольнику, который по площади равнозначен кругу, диаметр которого составляет 35 см, поэтому длины сторон прямоугольника составляют 0,3102 м. Данное условие справедливо, так как критическая точка, в которой концентрируются максимальные нормальные (вертикальные, горизонтальные) и касательные напряжения расположена по оси прикладываемой нагрузки транспортного средства. Именно в критической точке требуется проверить условие сдвигоустойчивости дорожных

одежд. Путем интерполяции определялись коэффициенты распределительной способности грунтового основания (песок и щебень), которые составляют 0,1098 и 0,3004, соответственно.

Распределение нормальных вертикальных напряжений в грунтовом основании от КАМАЗ – 6520 при равномерно распределённых нагрузках представлено на рисунке 2. Установлено, что распределение нормальных вертикальных напряжений в грунтовом основании от КАМАЗ – 6520 при равномерно распределённых нагрузках (4 колеса и 1 колесо) распространяется на глубину 0,15 – 0,40 м, соответственно.

Распределение нормальных горизонтальных напряжений в грунтовом основании от КАМАЗ – 6520 при равномерно распределённых нагрузках представлено на рисунке 3. Установлено, что распределение нормальных горизонтальных напряжений в грунтовом основании от КАМАЗ – 6520 при равномерно распределённых нагрузках: (4 колеса и 1 колесо) распространяется на глубину 0,15 – 0,65 м, соответственно.

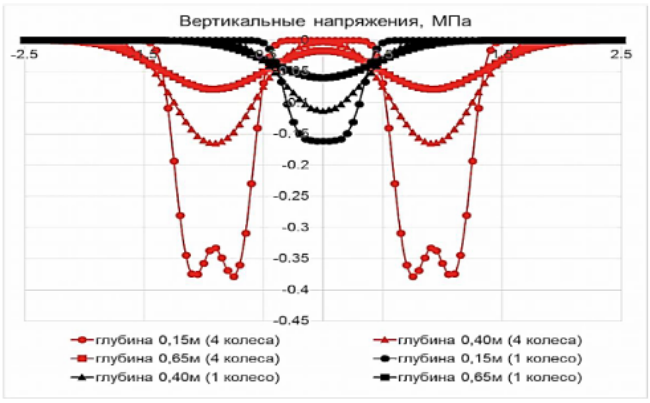


Рисунок 2. – Распределение нормальных вертикальных напряжений в грунтовом основании от КАМАЗ – 6520 при равномерно распределённых нагрузках

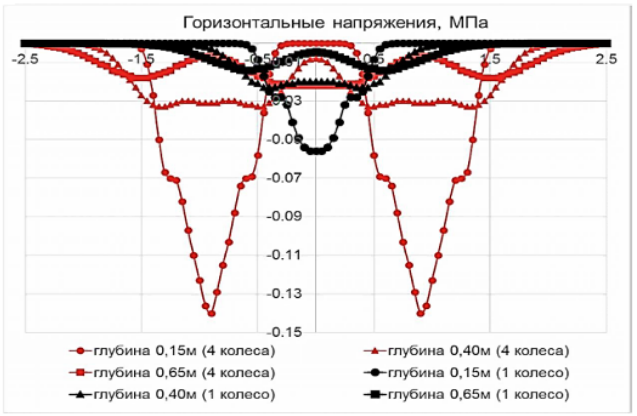


Рисунок 3. – Распределение нормальных горизонтальных напряжений в грунтовом основании от КАМАЗ – 6520 при равномерно распределённых нагрузках.

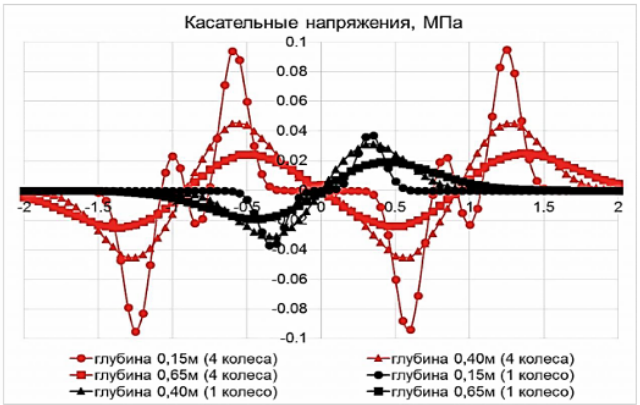


Рисунок 4. – Распределение касательных напряжений в грунтовом основании от КАМАЗ – 6520 при равномерно распределённых нагрузках

Распределение касательных напряжений в грунтовом основании от КАМАЗ – 6520 при равномерно распределённых нагрузках представлено на рисунке 4. Установлено, что распределение касательных напряжений в грунтовом основании от КАМАЗ – 6520 при равномерно распределённых нагрузках (4 колеса и 1 колесо) распространяется на глубину 0,15 – 0,65 м, соответственно.

Для определения нормальных (вертикальные, горизонтальные) и касательных напряжений, принимали нагрузки, распределенные по параболическому закону, при этом характер прикладываемой нагрузки является симметричным. Величина максимальной ординаты параболической нагрузки определена исходя из условия равенства площадей эпюр давлений для двух вариантов нагрузки от колёс транспортного средства – равномерно распределенной и распределенной по параболической.

Сравнение нормальных вертикальных напряжений в грунтовом основании при равномерно распределённых и параболических нагрузках представлено на рисунке 5.

Сравнение нормальных горизонтальных напряжений в грунтовом основании при равномерно распределённых и параболических нагрузках представлено на рисунке 6.

Сравнение касательных напряжений в грунтовом основании при равномерно распределённых и параболических нагрузках представлено на рисунке 7.

Установлено, что при нагрузке от четырех колес транспортного средства на примере: КАМАЗ – 6520 нормальные и касательные напряжения в грунтовом основании значительно больше, чем при расчете, учитывающем действие одного колеса транспортного средства. С увеличением глубины грунтового основания нормальные и касательные напряжения уменьшаются. Однако, происходит увеличение напряжений на глубине 0,40 м ближе к оси транспортного средства. Установлено, что происходит наложение нормальных (вертикальных, горизонтальных) и касательных напряжений от соседних колес транспортного средства. Кроме того, нормальные и касательные напряжения для равномерно распределенной нагрузки на разных глубинах превышают значения напряжений, которые определялись по параболическим нагрузкам. Полученные зависимости позволяют учитывать действие от неограниченного количества поверхностных нагрузок, имеющих различный характер распределения нагрузок – равномерно распределенный и параболический.

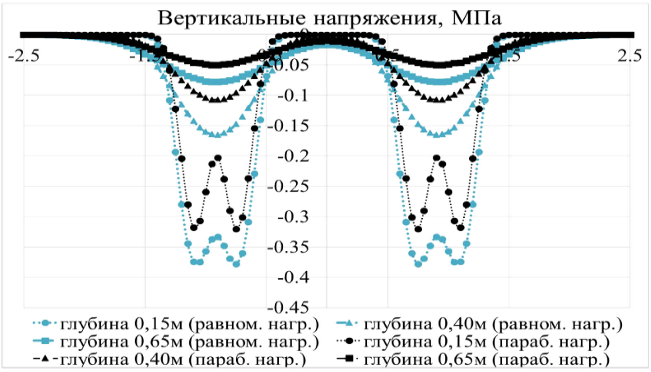


Рисунок 5. – Сравнение нормальных вертикальных напряжений в грунтовом основании при равномерно распределённых и параболических нагрузках

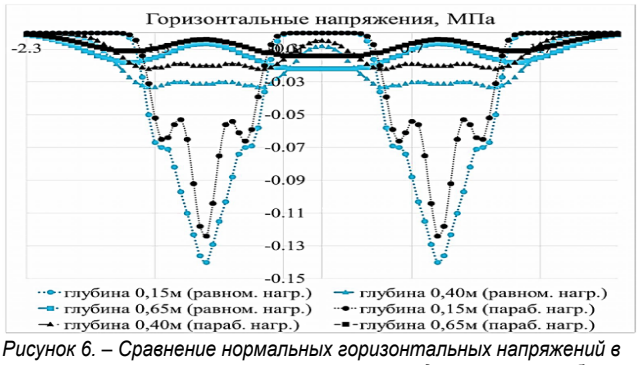


Рисунок 6. – Сравнение нормальных горизонтальных напряжений в грунтовом основании при равномерно распределённых и параболических нагрузках

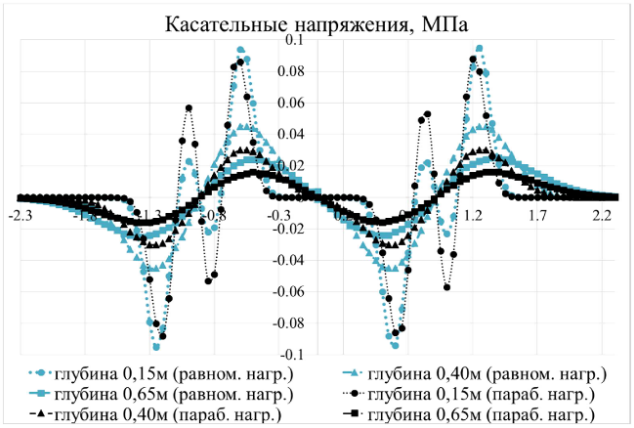


Рисунок 7. – Сравнение касательных напряжений в грунтовом основании при равномерно распределённых и параболических нагрузках

Таким образом, проведены исследования нормальных (горизонтальных, вертикальных) и касательных напряжений в грунтовом основании дорожных одежд на примере грунтов Рязанской области, которые отличаются слабовыраженными силами сцепления и представляет собой малосвязный грунт с рыхлой мелкозернистой структурой и неоднородной плотностью. Установлено, что нормальные (горизонтальные, вертикальные) и касательные напряжения для равномерно распределенной нагрузки на разных глубинах превышают значения напряжений, которые определялись по параболическим нагрузкам. Установлено, что при исследовании напряжений позволяет учитывать действие неограниченного количества нагрузок от различных транспортных средств, которые имеют различный характер распределения нагрузки – равномерно распределенный и параболический.

Литература

1. Горохов А.А. Инновационные технологии строительных композитов /Международный сборник научных трудов «Новые технологии в науке, образовании, производстве» по материалам международной научно–практической конференции 20 – 23 декабря 2014 г. / Горохов А.А., Попов А.С., Горохова М.Н., Бышов Н.В./ ЧОУ ВО Региональный институт бизнеса и управления»; под ред. М.Н. Гороховой. – Рязань: изд – во НП «Голос Губернии», 2014. – С.463 – 471.

2. Деген У.Е. Использование щебеночных и песчаных свай для усиления слабых грунтов основания транспортных сооружений [Текст] / У.Е. Деген, П. Долгов // Проблемы инфраструктуры транспортного комплекса (материалы международной научно – технической конференции). – 2015. – С. 124 – 126.

3. Улицкий В.М. Стабилизация слабых толщ структурно неустойчивых грунтов в дорожном строительстве с использованием энергии взрыва [Текст] / В.М. Улицкий, Е.В. Городнова, Р.Р. Хисамов, М.А. Шашкин, Е.А. Суворова //Проблемы инфраструктуры транспортного комплекса (материалы международной научно – технической конференции). – 2015. – С. 178 – 181.

Study of normal and shear stresses in the soil base of road pavements on the example of the Ryazan region

Barmin A.S.
Ryazan Institute (branch) Moscow Polytechnic University

The article examines the normal (horizontal, vertical) and tangential stresses in the soil base of road surfaces using the example of soils in the Ryazan region, which are characterized by weakly expressed adhesion forces and are poorly cohesive soil with a loose fine – grained structure and heterogeneous density. It is established that the normal (horizontal, vertical) and tangential stresses for evenly distributed loads at different depths exceed the stress values that were determined by parabolic loads. It has been established that the study of stresses makes it possible to take into account the effect of an unlimited number of loads from various vehicles, which have a different nature of load distribution – evenly distributed and parabolic.

Keywords: soil base, road clothing, stresses, density, poorly connected soil, loads, vehicle.

References

1. Gorokhov A.A. Innovative technologies of building composites / International collection of scientific papers "New technologies in science, education, production" based on the materials of the international scientific and practical conference on December 20-23, 2014 / Gorokhov A.A., Popov A.S., Gorokhova M.N., Byshov N.V. / CHOU VO Regional Institute of Business and Management; edited by M.N. Gorokhova. - Ryazan: publishing house NP "Voice of the Province", 2014. - P.463 - 471.

2. Degen U.E. Use of crushed stone and sand piles to strengthen weak soils of the foundation of transport structures [Text] / U.E. Degen, P. Dolgov // Problems of infrastructure of the transport complex (materials of the international scientific and technical conference). – 2015. – P. 124 – 126.

3. Ulitsky V.M. Stabilization of weak layers of structurally unstable soils in road construction using explosion energy [Text] / V.M. Ulitsky, E.V. Gorodnova, R.R. Khisamov, M.A. Shashkin, E.A. Suvorova // Problems of infrastructure of the transport complex (materials of the international scientific and technical conference). – 2015. – P. 178 – 181.

Аналитическая оценка несущей способности коррозионно-поврежденных железобетонных колонн при огневом воздействии

Баряк Дмитрий Сергеевич
аспирант, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет

Тамразян Ашот Георгиевич
д-р техн. наук, проф., Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет

Железобетонные колонны являются важнейшими элементами несущих конструкций, однако в реальных условиях эксплуатации они подвержены агрессивным воздействиям, среди которых коррозия арматуры и пожарное воздействие являются ключевыми факторами снижения их несущей способности. Коррозия приводит к уменьшению поперечного сечения арматуры, снижению сцепления с бетоном и образованию трещин в защитном слое. При этом пожарное воздействие вызывает деградацию бетона, потерю прочности арматуры и снижение устойчивости продольных стержней. В совокупности эти факторы могут значительно уменьшать несущую способность колонн и ускорять их разрушение. В данной работе проведена аналитическая оценка прочности коррозионно-поврежденных железобетонных колонн при высокотемпературном воздействии. Разработана методика, включающая расчет температурного распределения в поперечном сечении колонны с использованием уравнения теплопроводности Фурье, а также предложены корректирующие коэффициенты, учитывающие снижение прочности бетона и арматуры в условиях высоких температур и коррозии.

Предложенная методика позволяет скорректировать существующие расчетные модели, однако для повышения точности оценки остаточной прочности железобетонных колонн после пожара рекомендуется использование нелинейной деформационной модели.

Ключевые слова: бетон, арматура, оценка прочности, коррозия, железобетонные колонны

Введение

Железобетонные колонны широко применяются в гражданском и промышленном строительстве благодаря высокой несущей способности, долговечности и устойчивости к внешним воздействиям. Однако в реальных условиях эксплуатации конструкции подвергаются сложным физико-химическим процессам, среди которых наибольшую опасность представляют коррозия арматуры и высокотемпературные воздействия. Эти факторы существенно снижают прочностные характеристики материалов и могут привести к преждевременному разрушению несущих элементов.

Коррозия арматуры приводит к уменьшению её поперечного сечения, потере сцепления с бетоном и возникновению дополнительных напряжений в защитном слое. В свою очередь, пожарное воздействие вызывает значительное повышение температуры, что приводит к снижению прочности бетона и арматуры, изменению их механических характеристик, а также к потерям устойчивости арматурных стержней в сжатой зоне.

Современные нормативные документы, такие как [1] и [2], регламентируют методики расчета огнестойкости железобетонных конструкций. Однако в них недостаточно проработан вопрос комбинированного влияния коррозии и высоких температур на несущую способность колонн. Например, исследования [3-9] показывают, что коррозия арматуры в сочетании с высокотемпературным воздействием не только снижает сцепление арматуры с бетоном, но и ускоряет процесс деградации защитного слоя бетона, что критично для колонн, эксплуатируемых в условиях повышенного риска пожара. В результате проектировщики часто не учитывают эти факторы совместно, что может приводить к занижению реальных рисков разрушения конструкции.

Целью данной работы является разработка аналитической методики оценки несущей способности коррозионно-поврежденных железобетонных колонн при огневом воздействии. Для этого проводится:

1. Оценка температурного поля в поперечном сечении колонны в условиях пожара.
2. Определение влияния коррозии на несущую способность колонны.
3. Анализ потери устойчивости арматуры в сжатой зоне.
4. Выработка корректирующих коэффициентов, позволяющих адаптировать существующие методы расчета к реальным условиям эксплуатации.

Методика расчета

Распределение температуры в сечении колонны определяется с использованием метода конечных разностей. Для расчета используется уравнение теплопроводности Фурье в двумерной постановке:

$$\frac{\partial T}{\partial t} = \alpha \left(\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2}\right) + q \qquad (1)$$

где:

- T – температура в точке сечения (°C);
- t – время (с);
- x,y – пространственные координаты (м);
- $\alpha = \frac{\lambda}{\rho c}$ – коэффициент температуропроводности (м²/с);
- q – объемный источник тепла (Вт/м³), возникающий при экзотермических реакциях в бетоне.

Для численного решения уравнения применяется разностная схема:

$$T_{i,j}^{n+1} = T_{i,j}^{n} + \Delta t \cdot \alpha_{ij} \left(\frac{T_{i+1,j}^{n} - 2T_{i,j}^{n} + T_{i-1,j}^{n}}{\Delta x^2} + \frac{T_{i,j+1}^{n} - 2T_{i,j}^{n} + T_{i,j-1}^{n}}{\Delta y^2}\right) \qquad (2)$$

Граничные условия задаются согласно температурному режиму стандартного пожара по ГОСТ 30247.0-94:

$$T_{\text{пов}} = 345 \log(8t + 1) + T_{\text{нач}} \qquad (3)$$

где $T_{\text{пов}}$ – температура наружной поверхности бетона, $T_{\text{нач}}$ – начальная температура конструкции.

Коррозия приводит к уменьшению площади арматуры и снижению сцепления между арматурой и бетоном. Так, в работах [10, 11] рассматривались изменения микроструктуры и механических свойств бетона при воздействии высоких температур. Было показано, что при нагреве до 600°C в бетоне наблюдаются:

- Разрушение гидратных соединений цементного камня.
- Рост пористости за счет дегидратации.
- Резкое снижение прочности на 50-70% по сравнению с ненагретым бетоном.

Арматура в сжатой зоне, подвергшаяся коррозии, теряет устойчивость уже при 450-600°C, что делает колонну особенно уязвимой при пожаре. При этом исследование [12, 13] показало, что потеря устойчивости происходит не мгновенно, а по мере снижения модуля упругости и накопления пластических деформаций. Критическая сила потери устойчивости арматуры определяется по формуле Эйлера:

$$N_{sc,cr} = \frac{\pi^2 E_s I}{l^2} \quad (4)$$

где:

- E_s – модуль упругости арматуры (МПа);
- I – момент инерции арматурного стержня (мм⁴);
- l – расчетная длина арматуры в сжатой зоне (мм).

Снижение модуля упругости арматуры при нагреве учитывается коэффициентом β_b и β_s.

Работы [14, 15] показали, что после пожарного воздействия коррозионно-поврежденные колонны восстанавливают прочность только частично. Однако даже если механические характеристики материалов частично возвращаются, сцепление арматуры с бетоном остается ослабленным. Несущая способность колонн после пожара может снижаться на 50-60%, а жесткость остается ниже исходной на 30-40%, даже если температура не превышала 500°C. При этом коррозия увеличивает гибкость колонны, что ускоряет потерю устойчивости при внецентренном сжатии.

Несущая способность колонны оценивается по суммарному сопротивлению бетона и арматуры:

$$Ne \le \sum_{i=1}^{n}\left(R_{b,i,t} b_i x_i \left(h_{0,i} - 0.5x_i\right)\right) + \sum_{j=1}^{m}\left(R_{sc,j,t} A'_{s,j,\text{corr}} \left(h_{0,j} - a'_j\right)\right) \quad (4)$$

Где:

- x – высота сжатой зоны;
- $R_{b,i,t}$, $R_{sc,j,t}$ – расчетные сопротивления бетона и арматуры с учетом температуры и коррозии.

В качестве примера представлен расчет образца колонны сечением 150х150 мм из бетона В20, армированной четырьмя стержнями диаметра 12 мм из арматуры А500С. Вертикальная сжимающая нагрузка N прикладывалась с эксцентриситетом 150мм (случай больших эксцентриситетов). Определим несущую способность такой колонны для времени огневого воздействия 0, 15, 30 и 45 минут с уровнями коррозии 0, 15 и 30%. Для теплотехнического расчета приняты нормативные зависимости для определения коэффициентов теплопроводности и удельной теплоемкости.

В качестве примера на рис. 1 приведен график определения температуры в сечении и в зависимости от нее – параметра σ_b для диаграммы состояний бетона В20.

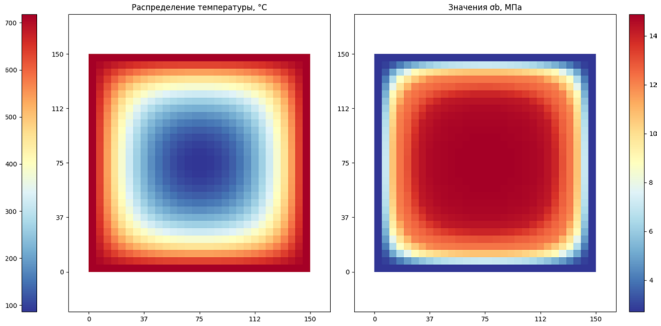


Рис. 1 Результаты расчета и вывода значений температуры и остаточной прочности бетона в железобетонном сечении 150х150мм при длительности действия пожара 15 минут

Результаты расчета предельного момента приведены в таблице 1

Таблица 1
Результаты аналитического определения предельного изгибающего момента колонны.

Процент коррозии, % / Время огневого воздействия, мин.	0	15	30
0	15,6 (0%)	12,89 (17,4%)	10,62 (32%)
15	15,13 (2,88%)	11,88 (23,85%)	8,6 (44,9%)
30	13,29 (15,63%)	9,6 (34,62%)	6,9 (52,92%)
45	6,65 (57,81%)	5,04 (67,69%)	3,54 (77,31%)

Итоговые зависимости изображены на рис. 2 и рис. 3.

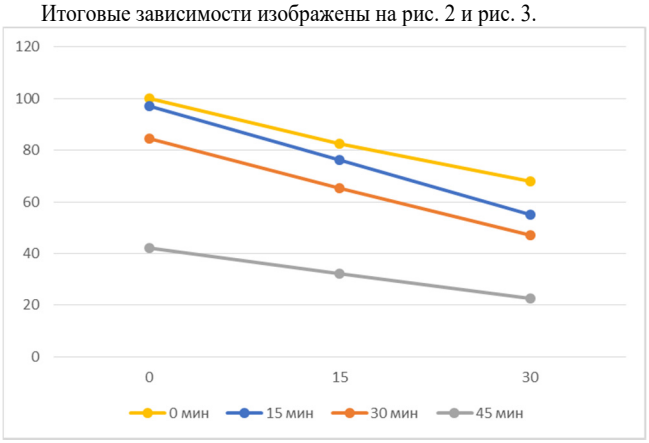


Рис. 2 Кривые изменения несущей способности колонны (в процентах от 100%) при разном уровне коррозионного повреждения для различного времени огневого воздействия.

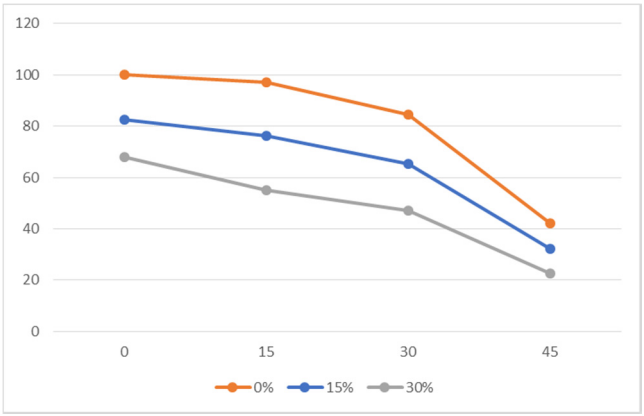


Рис. 3 Кривые изменения несущей способности колонны (в процентах от 100%) при разном времени огневого воздействия для различных уровней коррозионного повреждения.

Результаты расчета показали следующее:

1. При разном времени огневого воздействия, изменения процента коррозии приводили к примерно одинаковому линейному уменьшению несущей способности.

2. При увеличении времени огневого воздействия снижение несущей способности колонны сначала происходит линейно (до 15 минут), но затем приобретает экспоненциальный характер. Это связано с ускоренной деградацией бетона и арматуры при температурах выше 450–600°C.

3. Коррозия значительно усиливает влияние температуры: при 45 мин пожара колонна с 30% коррозии теряет более 77% несущей способности, в то время как без коррозии снижение составляет около 58%. Это объясняется тем, что корродированная арматура нагревается быстрее из-за разрушения защитного слоя бетона.

Выводы

1. Коррозия и температурное воздействие оказывают взаимно усиливающее влияние на снижение несущей способности железобетонных колонн, что требует учета их совместного действия в расчетах.

2. При значительных уровнях коррозии происходит не только уменьшение прочности арматуры, но и ослабление сцепления между арматурой и бетоном, что ускоряет процесс разрушения конструкции при пожаре.

Литература

1. СП 468.1325800.2022. Конструкции железобетонные. Правила проектирования с учетом температурных воздействий.
2. EN 1992-1-2:2004. Eurocode 2: Design of Concrete Structures - Part 1-2: General Rules - Structural Fire Design.
3. Foster, S. J., Bennetts, I. D., & Huo, X. Fire resistance of concrete columns with corroded reinforcement. Fire Safety Journal, 97, 35-46. DOI: 10.1016/j.firesaf.2018.04.005.
4. Fang, Q., & Wang, Y. Experimental study on the flexural behavior of fire-damaged corroded reinforced concrete beams. Journal of Constructional Steel Research, 146, 1-13. DOI: 10.1016/j.jcsr.2018.03.011.
5. Grunewald, J., & Röben, C. Influence of Corrosion on the Bond of Reinforcement in Concrete. Construction and Building Materials, 125, 912-921. DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2016.08.109.
6. Kodur, V., & Dwaikat, M. Effect of Fire-Induced Temperature on Bond Strength of Reinforced Concrete Structures. ACI Structural Journal, 105(5), 617-625. DOI: 10.14359/19876.
7. Xiao, Y., Wu, H., & Xu, F. Residual axial capacity of fire-damaged reinforced concrete columns considering bond deterioration. Engineering Structures, 201, 109644. DOI: 10.1016/j.engstruct.2019.109644.
8. Тамразян А.Г., Баряк Д.С. Температурный анализ коррозионно-поврежденных сжатых железобетонных элементов при огневом воздействии // Инновации в строительстве: материалы международной научно-практической конференции. Брянск: Брянский государственный инженерно-технологический университет, 2024. – С. 255-259. EDN: NQOMVV.
9. Tamrazyan A.G. Несущая способность коррозионно-поврежденных изгибаемых железобетонных элементов, подвергнутых огневому воздействию // Academia. Архитектура и строительство. 2022. № 4. С. 130-137.
10. Tamrazyan A.G., Avetisyan L.A. Experimental and theoretical study of reinforced concrete elements under different characteristics of loading at high temperatures // Procedia Engineering. – 2016. – № 153. – С. 721–725.
11. Wu, B., Chen, Y., & Wang, H. Effects of high temperature on microstructure and properties of concrete: Experimental study and modeling. Cement and Concrete Research, 138, 106169. DOI: 10.1016/j.cemconres.2020.106169.
12. Тамразян, А.Г., Попов Д.С. Напряженно-деформированное состояние коррозионно-поврежденных железобетонных элементов при динамическом нагружении // Промышленное и гражданское строительство. – 2019. – № 2. – С. 19–26. DOI: 10.33622/0869-7019.2019.02.19-26.
13. Silva, N., Lopes, S. M. R., & Correia, J. R. Structural performance of corroded reinforced concrete columns subjected to fire. Structures, 29, 185-197. DOI: 10.1016/j.istruc.2021.01.048.
14. Almusallam, A. A., & Khan, F. Experimental investigation on fire-damaged corroded RC columns: Effects on mechanical properties and residual strength. Materials & Design, 206, 109564. DOI: 10.1016/j.matdes.2021.109564.
15. Su, Y., & Li, H. Performance assessment of fire-damaged corroded reinforced concrete structures. Journal of Building Engineering, 32, 103192. DOI: 10.1016/j.jobe.2020.103192.

Analytical assessment of the bearing capacity of corrosion-damaged reinforced concrete columns under fire exposure

Baryak D.S., Tamrazyan A.G.

National Research Moscow State University of Civil Engineering

Reinforced concrete columns are the most important elements of load-bearing structures, but in real operating conditions they are exposed to aggressive influences, among which reinforcement corrosion and fire exposure are key factors in reducing their bearing capacity. Corrosion leads to a decrease in the reinforcement cross-section, reduced adhesion to concrete and the formation of cracks in the protective layer. At the same time, fire exposure causes concrete degradation, loss of reinforcement strength and a decrease in the stability of longitudinal bars. Together, these factors can significantly reduce the bearing capacity of columns and accelerate their destruction. In this paper, an analytical assessment of the strength of corrosion-damaged reinforced concrete columns under high-temperature exposure is carried out. A technique has been developed that includes the calculation of the temperature distribution in the column cross-section using the Fourier heat conductivity equation, and correction factors have been proposed that take into account the decrease in the strength of concrete and reinforcement under high temperatures and corrosion.

The proposed technique allows you to adjust existing calculation models, but to improve the accuracy of assessing the residual strength of reinforced concrete columns after a fire, it is recommended to use a nonlinear deformation model.

Keywords: concrete, reinforcement, strength assessment, corrosion, reinforced concrete columns

References

1. SP 468.1325800.2022. Reinforced concrete structures. Design rules taking into account temperature effects.
2. EN 1992-1-2:2004. Eurocode 2: Design of Concrete Structures - Part 1-2: General Rules - Structural Fire Design.
3. Foster, S. J., Bennetts, I. D., & Huo, X. Fire resistance of concrete col-umns with corroded reinforcement. Fire Safety Journal, 97, 35-46. DOI: 10.1016/j.firesaf.2018.04.005.
4. Fang, Q., & Wang, Y. Experimental study on the flexural behavior of fire-damaged corroded reinforced concrete beams. Journal of Constructional Steel Re- search, 146, 1-13. DOI: 10.1016/j.jcsr.2018.03.011.
5. Grunewald, J., & Röben, C. Influence of Corrosion on the Bond of Reinforcement in Concrete. Construction and Building Materials, 125, 912-921. DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2016.08.109.
6. Kodur, V., & Dwaikat, M. Effect of Fire-Induced Temperature on Bond Strength of Reinforced Concrete Structures. ACI Structural Journal, 105(5), 617-625. DOI: 10.14359/19876.
7. Xiao, Y., Wu, H., & Xu, F. Residual axial capacity of fire-damaged rein-forced concrete columns considering bond deterioration. Engineering Structures, 201, 109644. DOI: 10.1016/j.engstruct.2019.109644.
8. Tamrazyan, A.G., Baryak, D.S. Temperature analysis of corrosion-damaged compressed reinforced concrete elements exposed to fire // Innovations in construction: materials of the international scientific and practical conference. Bryansk: Bryansk State University of Engineering and Technology, 2024. – P. 255-259. EDN: NQOMVV.
9. Tamrazyan, A.G. Bearing capacity of corrosion-damaged bending reinforced concrete elements exposed to fire // Academia. Architecture and Construction. 2022. No. 4. P. 130-137.
10. Tamrazyan A.G., Avetisyan L.A. Experimental and theoretical study of reinforced concrete elements under different characteristics of loading at high temperatures // Procedia Engineering. – 2016. – No. 153. – P. 721–725.
11. Wu, B., Chen, Y., & Wang, H. Effects of high temperature on microstructure and properties of concrete: Experimental study and modeling. Cement and Concrete Research, 138, 106169. DOI: 10.1016/j.cemconres.2020.106169.
12. Tamrazyan, A.G., Popov D.S. Stress-strain state of corrosion-damaged reinforced concrete elements under dynamic loading // Industrial and civil engineering. - 2019. - No. 2. - P. 19-26. DOI: 10.33622/0869-7019.2019.02.19-26.
13. Silva, N., Lopes, S. M. R., & Correia, J. R. Structural performance of corroded reinforced concrete columns subjected to fire. Structures, 29, 185-197. DOI: 10.1016/j.istruc.2021.01.048.
14. Almusallam, A. A., & Khan, F. Experimental investigation on fire-damaged corroded RC columns: Effects on mechanical properties and residual strength. Materials & Design, 206, 109564. DOI: 10.1016/j.matdes.2021.109564.
15. Su, Y., & Li, H. Performance assessment of fire-damaged corroded rein-forced concrete structures. Journal of Building Engineering, 32, 103192. DOI: 10.1016/j.jobe.2020.103192.

Сравнительный анализ теплоизоляционного материала на основе отходов полиэтилена высокого давления с существующими теплоизоляционными материалами

Башкирова Полина Николаевна
студент, Петрозаводский государственный университет, bpnpepre@gmail.com

Титова Светлана Алексеевна
старший преподаватель кафедры технологии организации строительства, Петрозаводский государственный университет, s-28@petrsu.ru

В статье представлено исследование теплоизоляционных характеристик разрабатываемого материала на основе отходов полиэтилена высокого давления. Актуальность работы обусловлена необходимостью утилизации растущих объемов полимерных отходов и поиском альтернативных, экономически эффективных и экологически безопасных теплоизоляционных материалов для строительной индустрии.
Целью исследования является определение пригодности вторичного полиэтилена высокого давления в качестве сырья для производства теплоизоляционных материалов, а также сравнение его теплотехнических характеристик с широко используемыми традиционными утеплителями.
В рамках исследования были проведены следующие этапы: разработка технологии получения теплоизоляционного материала на основе вторичного полиэтилена высокого давления, определение его основных физико-механических свойств (плотность, прочность на сжатие, водопоглощение), а также измерение коэффициента теплопроводности. Полученные результаты были сопоставлены с аналогичными характеристиками существующих теплоизоляционных материалов.
Анализ результатов показал, что разрабатываемый теплоизоляционный материал обладает сопоставимыми, а в некоторых случаях превосходящими характеристики традиционных утеплителей, при этом имеет потенциал для значительного снижения стоимости производства и утилизации отходов. В статье обсуждаются преимущества и недостатки нового материала, а также перспективы его дальнейшего развития и применения в строительной отрасли.
Ключевые слова: теплоизоляция, полиэтилен высокого давления, полимерные отходы, коэффициент теплопроводности, сравнительный анализ, утилизация отходов, строительные материалы.

Введение

Проблема энергоэффективности зданий и сооружений является одним из ключевых факторов в контексте глобального энергетического кризиса и необходимости сокращения выбросов парниковых газов. «Согласно исследованиям, затраты на энергоресурсы в России на 1 м2 здания в 2-4 раза выше, чем в других развитых странах, что свидетельствует о неэффективном использовании энергии в зданиях» [1, с. 28]. Теплоизоляция строительных конструкций играет решающую роль в снижении теплопотерь и, как следствие, в уменьшении потребления энергии на отопление и кондиционирование воздуха. В связи с этим, поиск и разработка эффективных и экономически целесообразных теплоизоляционных материалов остаются актуальной задачей современной строительной науки.

Традиционно, в качестве теплоизоляции широко используются материалы на основе минеральной ваты, экструдированного пенополистирола, стекловаты, пенополиуретана [2]. Однако, производство этих материалов сопряжено с использованием невозобновляемых ресурсов, которые производятся целенаправленно для создания этих же материалов, а утилизация отходов представляет серьезную экологическую проблему.

В то же время, проблема утилизации полимерных отходов, в частности, полиэтилена высокого давления, приобретает все большую остроту. Объемы производства и потребления полиэтилена постоянно растут, что приводит к увеличению количества отходов, требующих переработки или захоронения [3]. Захоронение полимерных отходов является экологически небезопасным, а существующие методы переработки не всегда эффективны и экономически оправданы.

Таким образом, разработка и внедрение в строительную практику теплоизоляционных материалов на основе вторичного сырья, в частности отходов полиэтилена высокого давления, представляется перспективным направлением, позволяющим одновременно решать задачи энергосбережения и утилизации отходов. Использование полимерных отходов в качестве сырья для производства строительных материалов позволяет снизить нагрузку на окружающую среду, сократить потребление первичных ресурсов и удешевить производство [4].

Данная работа посвящена исследованию возможности использования отходов полиэтилена высокого давления для производства теплоизоляционного материала и сравнительному анализу. Целью исследования является оценка перспектив применения вторичного полиэтилена высокого давления в качестве альтернативного сырья для производства эффективной и экологически безопасной теплоизоляции. В рамках исследования будут рассмотрены основные физико-механические и теплотехнические свойства разработанного материала, проведен с наиболее распространенными в строительстве теплоизоляционными материалами, а также оценены потенциальные экономические и экологические преимущества его использования.

Материалы и методы: Объектом исследования данной работы являются образцы разрабатываемого теплоизоляционного материала на основе отходов полиэтилена высокого давления, в сырьевой состав которого входят гранулы полиэтилена, а также их физико-механические и теплотехнические свойства.

В качестве эталонов для сравнительного анализа были выбраны следующие теплоизоляционные материалы, представляющие собой наиболее распространенные решения в строительной индустрии:

- Минеральная вата
- Экструдированный пенополистирол
- Пенополиуретан
- Стекловата

Данный выбор материалов обусловлен их широким распространением, различными технологиями производства, а также отличающимися физико-механическими и теплотехническими характеристиками.

Опытный образец теплоизоляционного материала был получен по следующей технологии:

1. 100 масс. ч. гранул полиэтилена высокого давления в металлической форме помещались в печь с постоянным поддержанием температуры 225°C.

2. Форма с гранулами подвергалась циклической термической обработке в печи при 225°C. В течение процесса в форму многократно добавлялся толуол с последующим перемешиванием и возвращением в печь.

Экспериментально установлено, что для достижения требуемой консистенции расплава полиэтилена высокого давления, обеспечивающей эффективное равномерное перемешивание, необходимо поддерживать массовое соотношение толуола к гранулам в диапазоне от 1,3:1 до 1,4:1.

3. **Вспенивание:** После завершения обработки толуолом в расплав добавлялся азодикарбонамид в отношении 0,09:1 к массе гранул. Смесь перемешивалась и переносилась в картонную форму (120x120x150 мм).

Экспериментально установлено, что данное соотношение показывает наиболее эффективные результаты порообразования.

4. **Вспенивание и охлаждение:** Форма с материалом помещалась в печь для вспенивания. По окончании процесса вспенивания (30 мин), форма резко охлаждалась в холодной воде (5-10°C) в течение 30 мин.

5. **Формирование образцов:** После охлаждения полученный пористый материал извлекался из формы и обрезался до размеров 100x100x100 мм для проведения дальнейших испытаний.

Образец разрабатываемого теплоизоляционного материала был исследован на прочность на сжатие путем использования испытательной гидравлической машины модели «ТП-1-1500» [5], показатель коэффициента теплопроводности путем измерения зондом «ИТП-МГ4 зонд» [6], плотность и водопоглощение [7].

В рамках настоящего исследования для оценки эффективности разрабатываемого теплоизоляционного материала на основе отходов полиэтилена высокого давления относительно существующих аналогов был применен метод сравнительного анализа. Данный метод предполагает сопоставление ключевых физико-механических и теплотехнических характеристик исследуемых материалов, полученных в результате экспериментальных исследований, с целью выявления относительных преимуществ и недостатков каждого материала. Полученные данные представлены в таблице 1.

Литературный обзор: Стекловата - изготавливается из кварцевого песка. Требует защитных средств при монтаже. В ряде стран запрещена из-за вреда для здоровья, что объясняет её низкую стоимость. Чувствительна к внешней среде без защиты. Теплопроводность: 0,030 - 0,052 Вт/м*К, температурный диапазон: -60±450°C [8].

Минеральная вата — это материал, который состоит из переплетенных между собой отдельных волокон. Между волокнами располагаются статичные воздушные полости, выполняющие самые важные — теплоизолирующие функции [9]. Сырьевой основой являются габбро-базальтовые горные породы.

Экструдированный пенополистирол - современный теплоизоляционный материал. ЭПП более плотный и прочный благодаря особому способу изготовления: гранулы пенополистирола смешивают с химическими веществами, нагревают и подвергают давлению, затем снимают давление для пенообразования, после чего сырье проходит через экструдер. В результате получается прочный материал с закрытыми ячейками и прочными молекулярными связями [10].

Пенополиуретан – один из относительно новых материалов, получение которого происходит за счет добавления катализаторов, которые образуют закрытые ячейки, наполненные газом.

Результаты.

Таблица 1

Физико-механические и теплотехнические свойства теплоизоляционных материалов

Наименование	Теплопроводность (Вт/ (м * °C)	Водопоглощение за 24ч, %	Плотность, кг/м³	Прочность на сжатие, кПа
Каменная вата	0,035 - 0,042	1,5	115 - 120	30 - 35
Стекловата	0,038 - 0,046	1,7	11,0 - 60,0	-
Эктрудированный пенополистирол	0,025 - 0,034	0,2	15,0 – 30,0	250 -500
Пенополиуретан	0,019 - 0,035	1,0 – 3,0	40,0 - 80,0	150 - 180
Опытный образец разрабатываемого теплоизоляционного материала	0,054	4,0	250	200

Обсуждение. К теплоизоляционным материалам по ГОСТ предъявлены следующие требования: [11, с.3].

- Теплопроводность не превышает 0,07 Вт/(м * °C) при температуре 10 °C (в сухом состоянии).
- Плотность не более 300 кг/м³.

В соответствии с нормативной документацией (ГОСТ), коэффициент теплопроводности разрабатываемого теплоизоляционного материала характеризуется относительно высоким значением в сравнении с существующими аналогами, при этом не превышая установленные предельные значения. Отмечается значительное превышение плотности материала относительно других теплоизоляторов, что обуславливает повышенные требования к несущей способности конструкций, в которых он применяется. Характеристики водопоглощения также демонстрируют более высокие значения, что свидетельствует о сниженных гидроизоляционных свойствах. Данный эффект может быть обусловлен макропористой структурой материала, способствующей проникновению влаги в процессе испытаний. Потенциальным решением для улучшения гидрофобных свойств является модификация поверхностного слоя материала. Показатель прочности на сжатие демонстрирует удовлетворительные значения, что позволяет рассматривать возможность применения материала в качестве элемента несущих конструкций, требующих учета дополнительных нагрузок.

Заключение.

Предварительные результаты исследований позволяют заключить, что разрабатываемый теплоизоляционный материал демонстрирует перспективный потенциал для практического применения, соответствуя основным требованиям, регламентированным нормативной документацией (ГОСТ). В качестве дальнейших направлений исследований планируется определение класса горючести материала в соответствии с установленными методиками, а также разработка технологических решений, направленных на снижение коэффициента теплопроводности.

Область применения:

На текущем этапе разработки материал может быть рекомендован для использования в качестве теплоизоляционного элемента в ограждающих конструкциях, к которым предъявляются повышенные требования по несущей способности и сопротивлению механическим нагрузкам.

Исследования, описанные в данной работе, были проведены в рамках проекта "Разработка теплоизоляционного материала из переработанных пластиковых отходов ", поддержанного в рамках Программы поддержки НИОКР студентов, аспирантов и лиц, имеющих ученую степень, обеспечивающих значительный вклад в инновационное развитие отраслей экономики и социальной сферы Республики Карелия, в 2024 году, финансируемой Правительством Республики Карелия (Договор №3-Г24 от 20.03.2024 между ФГБОУ ВО "Петрозаводский государственный университет" и Фондом венчурных инвестиций Республики Карелия).

Литература

1. Загидуллин М. Р., Гамаюнова О. С., Коряковцева Т. А. Обоснование технических решений по повышению энергоэффективности

ограждающих конструкций и инженерных систем объектов социальной инфраструктуры //Инженерные исследования. – 2024. – №. 3. – С. 27–38.

2. Абдулов Р. Р., Хайлов К. В., Исаев М. А. Теплоизоляционные материалы, применяемые в современном энергоэффективном строительстве //Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2024. – №. 8. – С. 417-423.

3. Чалов К. В. и др. Метод утилизации полимерных отходов //Вестник Тверского государственного технического университета. – 2024. – №. 4. – С. 100-105

4. Чудинов С. А., Маринских Д. М. К вопросу применения пластиковых отходов в технологиях дорожного строительства //Современные машины, оборудование и IT-решения лесопромышленного комплекса: теория и практика. – 2021. – С. 150-153.

5. ГОСТ 17177-94. Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Методы испытаний. – Введ. 17-11-1994. М.: Изд-во Издательство стандартов – 2002 –С. 14.

6. Измеритель теплопроводности ИТП – МГ4. Руководство по эксплуатации. [электронный ресурс] – 2021 – Режим доступа: https://www.stroypribor.com/netcat_files/316/175/manual_itp.pdf (дата обращения 12.01.2025).

7. В.К. Широкородюк, С.Л. Паниева, Е.В. Безуглова, С.П. Швец, Е.Г. Швецова, Е.Н. Долженко, Строительные материалы практикум [электронный ресурс] – 2016 – URL: 6f50b87094e87fc1669309f9af63857f.pdf (дата обращения 25.12.2025).

8. Симонов А. В., Толмачева В. М. Применение современных строительных материалов в условиях крайнего севера //ббк 40.72 т38 фм-05. – 2024. – С. 283-287.

9. Сагадеева Л. А. Улучшение свойств минеральной ваты, как теплоизоляционного материала//Энергия 2022 – 2022 – С. 131.

10. Галяутдинова Д. М., Рязанова Г. Н. Анализ основных характеристик экструдированного пенополистирола //Технологии и техника: пути инновационного развития. – 2023. – С. 183-186.

11. ГОСТ 16381-2022. Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Классификация. Общие технические требования– Введ. 03-11-2022. М.: Изд-во Российский институт стандартизации – 2022 –С. 3.

Comparative analysis of thermal insulation material based on high-pressure polyethylene waste with existing thermal insulation materials

Bashkirova P.N., Titova S.A.

Petrozavodsk State University

The article presents a study of the thermal insulation characteristics of the developed material based on high-pressure polyethylene waste. The relevance of the work is due to the need to dispose of growing volumes of polymer waste and the search for alternative, cost-effective and environmentally friendly thermal insulation materials for the construction industry. The purpose of the study is to determine the suitability of recycled high-pressure polyethylene as a raw material for the production of thermal insulation materials, as well as to compare its thermal engineering characteristics with widely used traditional insulation materials.

As part of the research, the following stages were carried out: the development of a technology for obtaining thermal insulation material based on secondary high-pressure polyethylene, the determination of its basic physical and mechanical properties (density, compressive strength, water absorption), as well as the measurement of the coefficient of thermal conductivity. The results were compared with similar characteristics of existing thermal insulation materials. Analysis of the results showed that the developed thermal insulation material has comparable, and in some cases superior, characteristics of traditional insulation materials, while having the potential to significantly reduce the cost of production and waste disposal. The article discusses the advantages and disadvantages of the new material, as well as the prospects for its further development and application in the construction industry.

Keywords**:** thermal insulation, high-pressure polyethylene, polymer waste, thermal conductivity coefficient, comparative analysis, waste disposal, building materials.

References

1. Zagidullin M. R., Gamayunova O. S., Koryakovtseva T. A. Substantiation of technical solutions to improve the energy efficiency of enclosing structures and engineering systems of social infrastructure facilities //Engineering research. – 2024. – No. 3. – P. 27-38.

2. Abdulov R. R., Khailov K. V., Isaev M. A. Thermal insulation materials used in modern energy-efficient construction //Proceedings of Tula State University. Technical sciences. – 2024. – No. 8. – P. 417-423.

3. Chalov K. V. et al. Polymer waste disposal method //Bulletin of Tver State Technical University. – 2024. – No. 4. – P. 100-105

4. Chudinov S. A., Marinskikh D. M. On the issue of the use of plastic waste in road construction technologies //Modern machines, equipment and IT solutions of the timber industry: theory and practice. – 2021. – P. 150-153.

5. GOST 17177-94. Thermal insulation building materials and products. Test methods. – Introduction. 17-11-1994. Moscow: Publishing House.

6. Thermal conductivity meter ITP – MG4. Operation manual. [electronic resource] – 2021 – Access mode: https://www.stroypribor.com/netcat_files/316/175/manual_itp.pdf (accessed 12.01.2025).

7. V.K. Shirokorodyuk, S.L. Panieva, E.V. Bezuglova, S.P. Shvets, E.G. Shvetsova, E.N. Dolzhenko, Construction Materials practicum [electronic resource] – 2016 – URL: 6f50b87094e87fc1669309f9af63857f.pdf (accessed 12/25/2025).

8. Simonov A.V., Tolmacheva V. M. The use of modern building materials in the Far North //bbk 40.72 t38 fm-05. – 2024. – P. 283-287.

9. Sagadeeva L. A. Improving the properties of mineral wool as a thermal insulation material//Energy 2022-2022 – P. 131.

10. Galyautdinova D. M., Ryazanova G. N. Analysis of the main characteristics of extruded polystyrene foam //Technologies and techniques: ways of innovative development. – 2023. – P. 183-186.

11. GOST 16381-2022. Thermal insulation building materials and products. Classification. General technical requirements

Тенденции в архитектуре дошкольных детских учреждений: современный отечественный опыт

Беленя Илья Максимович
старший преподаватель, кафедра «Проектирование зданий и градостроительство», Московский государственный строительный университет, ilya_project@mail.ru

Целью статьи является обзорное исследование тенденций в архитектуре детских дошкольных учреждений, а также выявление спектра приемов и архитектурных решений для выявления внешнего облика здания. Применяемые новые технологии в области строительства и фасадных материалов в частности, появившиеся в строительной индустрии также способствуют расширению потенциала и вариативности создания архитектурного образа, а также архитектурно-планировочных решений зданий дошкольного образования. В работе проведен анализ архитектурных решений, а также типизированы планировочные приемы. Выявлены основные архитектурно-художественные приемы, характерные для каждого из решений. Рассмотрены направления дальнейшего развития архитектуры зданий д.д.у.
Ключевые слова: preschool institutions, planning solutions, typology of residential buildings, innovations, facade solutions, scale of perception, innovative materials, residential buildings.

Происходящие в последние годы изменения идеологии проектирования образовательных пространств вызваны рядом причин и тенденций. Прежде всего это изменение в подходе к организации дошкольного образовательного воспитания, вследствие которых меняется подход к пространственной организации д.д.у. В следствии этого происходят существенные изменения в типологии дошкольных зданий, связанные с новыми требованиями к составу, площадям и форме самих помещений. Наряду с общепринятыми помещениями – групповые комнаты, четко привязанные к блокам, коридоры, рекреации, появляются сложные пространства, сочетающие в себе несколько функций. Характерной чертой объемно-планировочных решений является способность к трансформации пространств под разные функции.

Появляются новые функциональные зоны и помещения, для таких занятий как: оздоровительная гимнастика, хореография, рисование, занятия музыкой и вокалом, игра на фортепиано. Также можно выделить появление различных помещений для занятия физкультурой. Одной из черт новых планировочных решений являются рекреационные пространства, где дети из разных групп могут общаться между собой, участвовать в общих мероприятиях.

Также меняется подход к размещению помещений приема пищи, если раньше прием пищи происходил только в групповых блоках, то сейчас зачастую помещение столовой вместе с пищеблоком выносится в отдельную группу помещений для всех групп, где могут находится дети из нескольких групп или возможно посещение этих помещений посменно.

Наряду с ростом разнообразия и отходом от жестких постсоветских планировочных схем наблюдается дефицит новых зданий д.д.у. Часто новая квартальная и точечная застройка не обеспечена в достаточной мере зданиями д.д.у. Это связано с интересами застройщиков, в которые зачастую не входит обеспечение жилой застройки инфраструктурой зданий для дошкольного образования.

Также одним из вопросов является несоответствие существующих зданий дошкольного образования современным требованиям к составу помещений, соотношению функциональных зон и площадей.

Таким образом, построенные по жестким типологическим схемам советского периода здания детских садов не вполне удовлетворяют современным запросам дошкольного образования. А количество вновь вводимых зданий для учреждений дошкольного образований недостаточно.

В связи со сложившейся ситуацией в отечественной практике строительства школьных зданий наметились тенденции решения вышеозначенных проблем: изменение планировочной структуры дошкольных зданий, усложнение объемно – планировочных решений, укрупнение школьных зданий и строительство образовательных комплексов, объединяющих функции дошкольных, и школьных образовательных учреждений.

На основании вышесказанного можно выделить 2 направления развития архитектуры зданий д.д.у. Первый состоит в использовании существующих задний с их приспособлением современным нормам, перепланировкой, а также в применении ранее разработанных типовых проектов и разработке новых проектов на их базе.

Второе направление связано с индивидуальным проектированием зданий д.д.у. Сюда также относятся образовательные комплексы.

По объемно-пространственной композиции здания детских учреждений разделяют на следующие типы:

централизованный или монообъемный (всех зоны и помещения находятся в едином объеме);

блочного типа (архитектурная композиция делится на несколько независимых объемов, соединенных внутренними переходами);

павильонного типа (помещения размещены в отдельных или связанных неотапливаемыми переходами блоках-павильонах).

Также может быть совмещение различных планировочных типов композиции здания.

Вызванные новыми требованиями изменения в объемно планировочных решениях оказали большое влияние на ранее принятые типологические схемы, состав помещений, и как следствие на фасадные решения.

Большое влияние на архитектуру фасадов оказывает характер окружающей жилой застройки. В большинстве случаев характер архитектуры д.д.у продиктован композиционными приемами и стилистикой жилого комплекса, в который оно входит.

Рассмотрим некоторые примеры современной отечественной практики проектирования детских дошкольных зданий.

Проект Детского сада в составе застройки ЗИЛ Юг (ЖК Shagal) является наглядным примером нового подхода к формированию объемно-планировочного решения. Здание сложной формы представляет собой композицию из нескольких объемов интегрированных в единую форму и образующих сложную по очертанию фигуру, напоминающую четырехконечную звезду. Характерные для композиции консоли устроены под каждым торцом. В центре внутреннего пространства, на кровле 3 этажа устроен зеленая эксплуатируемая кровля-внутренний двор.

Одним из объединяющих пространств является атриум с лестницей-амфитеатром, способствующим созданию атмосферы отдыха и общения детей в теплое время года. Выражением принципов гибкого подхода к созданию пространства стали: перепады высот, разноуровневые полы и потолки, раздвижные перегородки для трансформации пространств, кровати, убираемые в специальные встроенные полки.





Рис. 1,2. Проект Детского сада в составе застройки ЗИЛ Юг (ЖК Shagal), АБ ATRIUM

Композиционной идеей решения фасадов стало сочетание основных плоскостей объемов здания, с ленточным остеклением и торцевых консольных объемов, имеющих силуэт дома со скатной крышей, с витражным остеклением.

Здание запроектировано как яркая доминанта, оно не подчиняется фасадным приемам окружающей жилой застройки, а создает новый акцент за счет собственных выразительных средств и цветовых сочетаний.

Проектирование и строительство образовательных комплексов как правило продиктовано дефицитом места для строительства отдельно зданий детского сада и школы. Данное решение как правило сочетает в себе высокую эффективность с точки зрения количества мест при небольшой территории и решает комплексную задачу.

Образовательный комплекс ЖК «Крылья» входит в состав одноименного жилого комплекса. В соответствии с программой развития района, образовательный комплекс включает школу на 450 мест и детский сад на 175 мест. Архитектура здания представляет собой композицию из объемов высотой 3-4 этажа.

Здания должно было объединить своей архитектурой разные части застройки, выполненную в различных стилях. Спецификой проекта стала задача разместить все функциональные зоны на сравнительно небольшой территории, площадью 1,4 га.

Здание выполнено в нейтральной архитектуре, прямоугольные объемы, образующие внешний контур, расположены компактно. Ядром композиции стало спортядро, спроектированное специально более компактной формы. Укороченное по форме спортядро был специально согласовано с Департаментом образования города Москвы. Данное решение стало новым стандартом в последующих проектах.



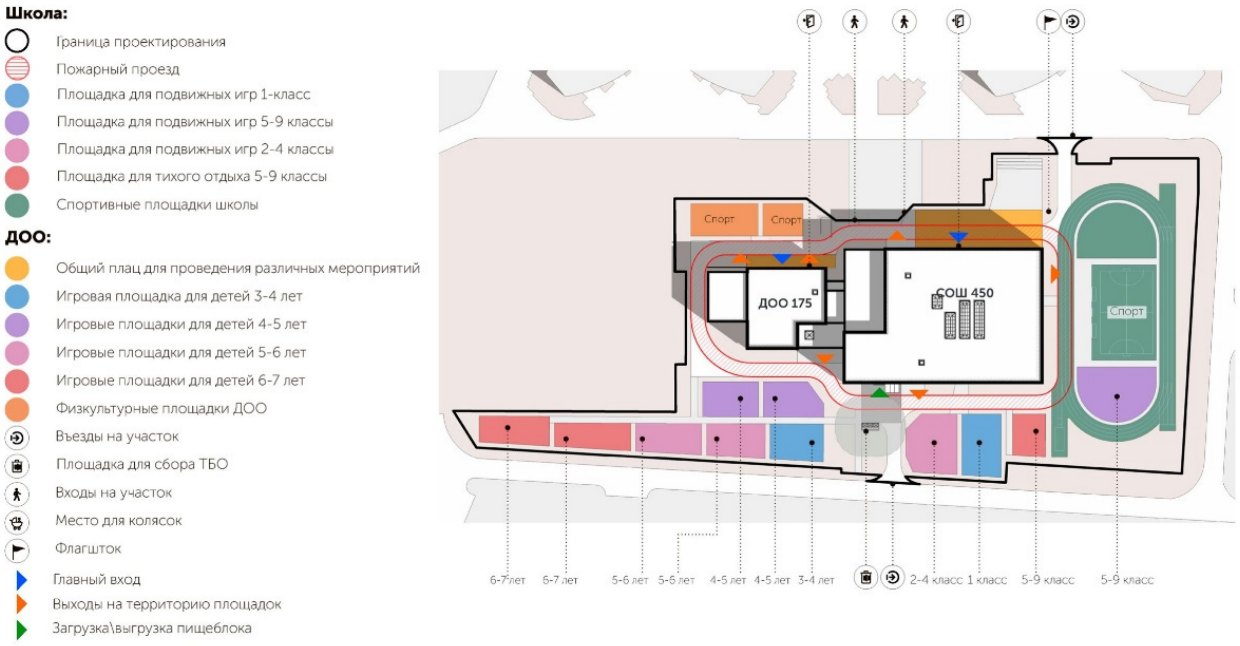


Рис. 3,4. Образовательный комплекс ЖК «Крылья», ИМАГО Россия.

Проект детского сада в составе ЖК «Первый квартал» стал частью современного градостроительного проекта с развитой социальной инфраструктурой. Здание спроектировано архитекторами девелоперской компании Брусника, совместно с голландским бюро LEVS architecten. Форма здания представляет сложную композицию из функциональных блоков, плотно собранных вместе. Объемно-пространственное решение -сочетание разноуровневых прямоугольных объемов с различной формой оконных проемов также свидетельствует о функциональном назначении блоков.

Образовавшееся внутреннее пространство между блоков сформировало атриум, в котором организовано общественное пространство с лестницей-амфитеатром.

Принципиальным решением архитекторов стал выбор кирпича в качестве основного материала фасада – светло-серого на первом этаже, терракотового – на втором и третьем.

Пластика фасадов выявлена с помощью трех приемов: кладка, выступающая на передний план, в зоне входной группы, прием с вдавливанием кладки относит основной плоскости фасада в простенках между окнами на первом этаже; у также выполняющие роль декоративного элемента простенки между окнами. Эти технические решения позволили создать сложную по рельефу композицию фасада.

Планировочные решения отражают новые тенденции в проектировании зданий дошкольного образования. Проект предусматривает полностью безбарьерную среду. В помещениях нет порогов, уровень пола первого этажа находится на уровне земли, что облегчает вход с колясками. Архитектура здания привносит новую тему, а окружающий контекст жилой застройки, качество и подбор материалов, а также ландшафтные решения способствовали улучшению качества среды в целом.

Проект детского сада на 100 человек по проекту ООО «КБ Вектор» предполагает простой прямоугольный объем с небольшим перепадом формы по высоте. Здание высотой 2-3 этажа выполнено в лаконичной архитектуре, с преобладанием вертикальных членений на фасаде, ленточное остекление разрезано по вертикали светлыми полосами на всю высоту здания (рис 1,2). В отделке фасадов использована штукатурка двух цветов – белого и темно серого.

Сравнительно небольшое здание рассчитано на восприятие с близкого расстояния и участвует в формировании среднего и мелкого масштаба застройки.



Рис. 5,6. Проект детского сада в составе ЖК «Первый квартал», Брусника, совместно с голландским бюро LEVS architecten.



Рис. 7,8. Проект детского сада на 100 человек по проекту ООО «КБ Вектор»

Детский сад запроектирован в составе ЖК «Кварталы 21/19», это продиктовало композиционные решения фасадов, поддерживающие общую стилистику и цветовую гамму жилой застройки. Благодаря этому удалось органично вписать здание в композицию квартала.

На основе проведенного анализа, можно сделать вывод, что типология детских дошкольных учреждений находится в постоянном развитии, основные характеристики ранее существовавших типов изменились, появились новые типы. Можно отметить отход от четкого разделения на централизованный и блочный типы.

В рамках монообъемного типа появились объемно-пространственные решения, более сложные по силуэту и форме плана. Как следствие более сложной композиции помещений и блоков в рамках этого типа достаточно часто в центре можно встретить атриум.

Также изменился состав помещений от четкого деления на блоки к гибридным схемам с сочетанием групповых и общих помещений, которые могут быть использованы и как рекреационные и как функциональные зоны для различных видов занятий.

Способность к трансформации также стала важной чертой современных зданий дошкольного образования. Принцип трансформация выражен в раздвижных перегородках и конструкциях, дающих возможность объединять помещения либо делить на более мелкие. мобильные конструкции. Также трансформация выражена в мебельных конструкциях, которые могут быть разобраны или менять форму, кровати в спальных помещениях которые убираются в шкаф с целью трансформации в игровое пространство.

Изменения в рамках блочного и павильонного типов продиктованы в основном градостроительными требованиями. Тенденция к созданию более плотной застройки, увеличение этажности и дополнительные требования к благоустройству и ландшафтному дизайну привели к тенденции более компактного расположения блоков, частичному объединению их с основным зданием и как следствие к появлению единого ядра в планировочной структуре к которому прирастают группы помещений и объемы.

Также тенденция к созданию развитых общих зон, как объединяющего пространства способствует прирастанию блочных объемов к центральному общественному объему.

Приведенные примеры демонстрируют большое разнообразие в типологии современных д.д.у. Как следствие более интересные объемно-пространственные решения, а также фасадные решения.

Большой потенциал новых материалов, используемых для отделки зданий по индивидуальным и типовым проектам позволяет сделать их уникальными.

Литература

1. Архи.Ру / Archi.ru, / https://archi.ru/projects/russia/18270/detskii-sad-zil-yug-zhk-shagal

2. Архи.Ру / Archi.ru, / https://archi.ru/tech/100497/mezhdu-strok-i-kirpichei-detskii-sad-v-proekte-pervyi-kvartal/?erid=2VSb5x92dgL

3. Архи.Ру / https://archi.ru/tech/100497/mezhdu-strok-i-kirpichei-detskii-sad-v-proekte-pervyi-kvartal/?erid=2VSb5x92dgL

4. Архи.Ру / https://archi.ru/projects/russia/18427/detskii-sad-na--mest

5. Архи.Ру / Archi.ru, https://archi.ru/tech/79868/detskie-sady-v-zhk-ostrov-zabota-o-razvitii-detei-i-spokoistvii-roditelei

Trends in preschool architecture children's institutions. modern domestic experience

Belenya I.M.
Moscow State University of Civil Engineering

The purpose of the article is a review study of trends in the architecture of preschool institutions, as well as the identification of a range of techniques and architectural solutions for identifying the external appearance of the building. New technologies used in the field of construction and facade materials in particular, which have appeared in the construction industry, also contribute to the expansion of the potential and variability of creating an architectural image, as well as architectural and planning solutions for preschool education buildings. The work analyzes architectural solutions, and typifies planning techniques. The main architectural and artistic techniques characteristic of each of the solutions are identified. The directions of further development of the architecture of preschool buildings are considered.

Keywords: pre-school education buildings, facades, facade materials, pre-school education buildings typology, innovations, facade technologies, scale of perception, innovative materials.

References

1. Archi.Ru / Archi.ru, / https://archi.ru/projects/russia/18270/detskii-sad-zil-yug-zhk-shagal
2. Archi.Ru / Archi.ru, / https://archi.ru/tech/100497/mezhdu-strok-i-kirpichei-detskii-sad-v-proekte-pervyi-kvartal/?erid=2VSb5x92dgL
3. Archi.Ru / https://archi.ru/tech/100497/mezhdu-strok-i-kirpichei-detskii-sad-v-proekte-pervyi-kvartal/?erid=2VSb5x92dgL
4. Archi.Ru / https://archi.ru/projects/russia/18427/detskii-sad-na--mest
5. Archi.Ru / Archi.ru, https://archi.ru/tech/79868/detskie-sady-v-zhk-ostrov-zabota-o-razvitii-detei-i-spokoistvii-roditelei

Разработка технологического процесса строительства промышленных зданий и складов в современном мире

Газиев Айдар Наилевич
помощник начальника участка, ООО «Проект Девелопмент», 618rewq91@gmail.com

Современное строительство промышленных зданий и складских комплексов требует эффективного управления технологическим процессом, оптимизации сроков и строгого соблюдения нормативных требований. В данной статье рассматриваются основные этапы строительства, начиная с подготовки основания, выполнения испытаний статическим штампом и устройства фундаментов, и заканчивая монтажом инженерных систем, отделочными работами и установкой оконечного оборудования. Особое внимание уделяется современным методам строительства, позволяющим сократить сроки возведения объектов за счет применения сборных железобетонных конструкций, металлических каркасов, профнастила и сэндвич-панелей. Анализируются актуальные строительные нормы и государственные стандарты, регулирующие безопасность и качество строительных работ. В ходе исследования определены ключевые принципы, обеспечивающие эффективное, надежное и экономически целесообразное строительство промышленных объектов, способствующее повышению их эксплуатационных характеристик и энергоэффективности.

Ключевые слова: строительство промышленных зданий, складские комплексы, технологический процесс, монтаж колонн, сэндвич-панели, профнастил, инженерные работы, уплотнение основания, статическое испытание, заливка бетона, кровельный пирог.

Современное строительство промышленных зданий и складских комплексов представляет собой сложный и многогранный процесс, требующий применения передовых технологий и строгого соблюдения нормативных требований.

Методология исследования основывается на изучении специализированной литературы, нормативно-технической документации, а также анализе практического опыта реализации промышленных строительных проектов.

Качественная подготовка основания играет решающую роль в строительстве промышленных зданий и складов, обеспечивая устойчивость всей конструкции и предотвращая возможные деформации. Этот этап включает комплекс мероприятий, регламентируемых нормативными документами, такими как СП 45.13330.2017 «Земляные работы [26], основания и фундаменты» и ГОСТ Р 58888-2020 «Грунты. Метод полевых испытаний температурно-каротажным статическим зондированием» [18].

Первым этапом проводится геодезическая разбивка участка, позволяющая определить топографические особенности территории, уровни залегания грунтовых вод и состав почвы. На основе полученных данных проектировщики принимают решения о необходимости дополнительных мер по укреплению основания.

Следующий этап включает трамбование основания, обеспечивающее повышение плотности грунта и его несущей способности. Для этого используются тяжелые вибрационные катки и плиты, соответствующие требованиям ГОСТ 22733-2016 «Грунты. Методы испытаний уплотнением» [3]. Контроль качества выполняется лабораторными методами, включая определение коэффициента уплотнения и модулей деформации.

После уплотнения осуществляется испытание статическим штампом, регламентируемое ГОСТ Р 58888-2020. Этот метод позволяет определить фактическую несущую способность грунта под нагрузкой, оценивая осадки основания и его соответствие проектным расчетам. Только после успешного завершения испытаний участок считается готовым к дальнейшим строительным работам.

Фундамент является основным несущим элементом здания, обеспечивающим равномерное распределение нагрузок и устойчивость всей конструкции. Выбор типа фундамента определяется геологическими условиями участка, расчетными нагрузками и нормативными требованиями, закрепленными в СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений» и СП 50-101-2004 «Проектирование и устройство фундаментов и оснований зданий и сооружений».

На данном этапе выполняется заливка основания для монтажа колонн. При использовании свайных фундаментов перед заливкой бетона устанавливаются арматурные каркасы и опалубка, что соответствует требованиям ГОСТ Р 57997-2017 «Арматурные и закладные изделия сварные, соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций». При устройстве монолитных плитных фундаментов бетонная смесь укладывается равномерно с обязательной виброуплотнением, обеспечивающим плотное прилегание к арматуре и исключение воздушных пустот.

После набора прочности бетоном начинается монтаж колонн с выставлением их по высоте и оси. Для этих целей применяются металлические или железобетонные конструкции, соответствующие СП 16.13330.2017 [4] «Стальные конструкции» и ГОСТ 25628-2021 «Конструкции железобетонные» [5]. Колонны устанавливаются с использованием грузоподъемной техники, а их точное позиционирование осуществляется с помощью геодезических инструментов. Отклонения от проектного положения допускаются в пределах нормативных значений, регламентируемых СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» [6].

После окончательной фиксации колонн выполняется замоноличивание пространства между низом колонны и фундаментом, что повышает их жесткость и предотвращает горизонтальные смещения. Для заполнения пустот применяется высокопрочный безусадочный раствор, соответствующий ГОСТ 31384-2017 «Смеси сухие строительные» [7]. Формируется устойчивый несущий каркас здания, готовый для дальнейшего возведения основных конструктивных элементов.

После завершения установки вертикальных несущих элементов начинается формирование основной пространственной конструкции, обеспечивающей устойчивость и жесткость здания. Этот этап включает монтаж ферм, являющихся ключевыми конструктивными элементами, принимающими нагрузки от кровли и передающими их на колонны. В соответствии с требованиями СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции» и СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции», фермы могут быть выполнены из стальных профилей или железобетона [8]. Их изготовление осуществляется на заводах с последующей доставкой и монтажом на объекте.

Процесс подъема и установки ферм выполняется с использованием специализированной грузоподъемной техники. Для обеспечения точности монтажа применяются геодезические измерения, позволяющие контролировать вертикальность и горизонтальность размещения конструктивных элементов. Фиксация ферм производится с помощью монтажных соединений, сварных швов или болтовых соединений, соответствующих требованиям ГОСТ 23118-2019 «Конструкции строительные стальные» [10] и СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».

После завершения монтажа несущего каркаса выполняется установка сборных железобетонных панелей для технических помещений. Эти элементы обеспечивают прочность и устойчивость здания, а также формируют внутренние пространства, предназначенные для размещения инженерного оборудования. Сборные железобетонные конструкции изготавливаются в соответствии с ГОСТ 13015-2012 «Изделия железобетонные и бетонные» [9], а их монтаж регламентируется СП 70.13330.2012. Установка панелей осуществляется с применением монтажных петель и закладных деталей, после чего выполняется заделка швов специальными растворами для обеспечения герметичности и прочности соединений. Завершается формирование основных несущих конструкций здания, создавая прочную основу для последующих этапов работ, включая монтаж кровельного покрытия, стеновых ограждений и инженерных систем.

После завершения возведения каркаса здания начинается устройство кровли и наружных стен, обеспечивающих защиту внутренних помещений от внешних воздействий. Первым этапом выполняется сборка профнастила на кровле, который служит основанием для последующих слоев кровельного покрытия. Профилированные металлические листы соответствуют требованиям ГОСТ 24045-2016 «Профили стальные листовые гнутые» и укладываются с учетом проектных нагрузок, включая снеговую и ветровую. Крепление листов осуществляется саморезами с уплотнительными шайбами, предотвращающими попадание влаги в места соединений [11].

После устройства основы кровли начинается монтаж элементов, обеспечивающих функциональность здания. Одним из таких элементов является монтаж доковой зоны, предназначенной для организации погрузочно-разгрузочных работ. В складских и логистических комплексах доковые ворота и площадки монтируются в соответствии с технологическими требованиями заказчика и регламентируются ГОСТ 31174-2017 «Блоки дверные промышленные и складские». Конструкция доковой зоны включает подъемные механизмы, уплотнители и системы термоизоляции, обеспечивающие эффективную работу при различных климатических условиях [12].

Следующим важным этапом является монтаж сэндвич-панелей, которые используются для устройства наружных стен. Эти панели представляют собой трехслойную конструкцию, состоящую из металлических обшивок и теплоизоляционного наполнителя, что соответствует требованиям ГОСТ 32603-2021 «Панели трехслойные с металлическими облицовками». Монтаж осуществляется в вертикальном или горизонтальном направлении, с фиксацией панелей к несущему каркасу здания при помощи саморезов или специальных замковых соединений. Уплотнительные ленты и герметики обеспечивают герметичность стыков, предотвращая теплопотери и проникновение влаги внутрь конструкции [13].

После завершения монтажа стеновых конструкций выполняется сборка пирога кровли, включающего тепло- и гидроизоляционные слои. В зависимости от климатических условий и эксплуатационных требований кровельное покрытие может включать пароизоляционные пленки, утеплитель из минеральной ваты или пенополистирола, гидроизоляционные мембраны и финишное покрытие. Все материалы, применяемые в конструкции кровли, должны соответствовать требованиям СП 17.13330.2017 «Кровли» [14] и ГОСТ 30244-2022 «Материалы строительные [15]. Методы испытаний на горючесть». Формируется окончательный контур здания, защищенный от внешних воздействий и готовый для начала внутренних работ по монтажу инженерных систем и обустройству складской зоны.

После завершения строительства несущих и ограждающих конструкций начинается этап внутренних работ, включающий прокладку инженерных коммуникаций и устройство складской зоны. Важным предварительным шагом является засыпка складской зоны в отметку, которая обеспечивает подготовку основания перед укладкой полов. В зависимости от требований проекта и характеристик грунта может использоваться щебень, песчано-гравийная смесь или другие материалы, соответствующие ГОСТ 8267-2018 «Щебень и гравий из плотных горных пород и отходов промышленного производства для строительных работ. Технические условия» и ГОСТ 8736-2014 «Песок для строительных работ» [17]. Уплотнение основания выполняется с применением вибрационных катков и плит, а контроль качества осуществляется методом статического зондирования в соответствии с ГОСТ Р 58888-2020.

После подготовки основания выполняется заливка бетонного пола, что является критически важным этапом для складских и промышленных зданий. Полы должны обладать высокой прочностью, износостойкостью и устойчивостью к механическим и химическим воздействиям. Бетонная смесь подбирается в соответствии с требованиями ГОСТ 26633-2015 «Бетоны тяжелые и мелкозернистые [19]» и ГОСТ 7473-2010 «Смеси бетонные». Для повышения прочности в состав бетона могут вводиться фиброволокна или упрочняющие добавки, а также выполняться армирование металлической сеткой.

После укладки и первичного набора прочности бетоном проводится затирка пола, прорезь с шагом, необходимая для предотвращения появления трещин вследствие усадки и температурных деформаций. Данный процесс регламентируется СП 29.13330.2011 «Полы» [21] и включает обработку поверхности специальными затирочными машинами для создания гладкого и устойчивого к нагрузкам покрытия. Затем выполняется нарезка деформационных швов с последующей герметизацией специальными составами, что позволяет минимизировать риск разрушения бетонного основания в процессе эксплуатации. Завершается формирование конструктивных элементов здания, создавая условия для дальнейшего проведения отделочных работ и монтажа технологического оборудования.

После завершения устройства полов начинается финальный этап строительства, включающий внутреннюю отделку технических помещений и установку оборудования. В первую очередь выполняется отделка технических помещений, обеспечивающая соответствие санитарно-гигиеническим и эксплуатационным требованиям. В зависимости от функционального назначения помещений используются различные отделочные материалы, такие как влагостойкие гипсокартонные панели, керамическая плитка, антисептические краски и покрытия с повышенной стойкостью к механическим нагрузкам. Работы выполняются в соответствии с нормами СП 29.13330.2011 «Полы», СП 256.1325800.2016 «Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа» и ГОСТ 30244-2022 «Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть».

После завершения отделочных работ начинается монтаж оконечного оборудования, который включает установку инженерных систем, систем вентиляции, освещения и технологического оборудования. На этом этапе выполняется подключение к системам электроснабжения, водоснабжения и отопления в соответствии с нормативными требованиями СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха», СП 73.13330.2016 «Внутренние санитарно-технические

системы зданий» и СП 256.1325800.2016 «Инженерные системы промышленных предприятий» [24]. Установка оконечного оборудования требует точного позиционирования и балансировки всех элементов, что особенно важно для производственных линий и складских автоматизированных систем.

Завершающим этапом является проведение пусконаладочных работ, проверка инженерных систем на соответствие проектным параметрам и подготовка объекта к вводу в эксплуатацию. После успешного завершения испытаний здание считается полностью готовым к использованию, а заказчик получает полный комплект исполнительной документации, включая паспорта на оборудование, сертификаты соответствия материалов и акты приемки выполненных работ.

Разработка технологического процесса строительства промышленных зданий и складов требует комплексного подхода, включающего грамотное планирование, соблюдение нормативных требований и использование современных строительных технологий. В ходе исследования были рассмотрены основные этапы возведения подобных объектов, начиная с подготовки основания и заканчивая монтажом инженерных систем и отделочными работами.

Соблюдение технологической последовательности и использование современных строительных методик обеспечивают долговечность и безопасность промышленных объектов, что является ключевым требованием в условиях современного производства и логистики.

Литература

1. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. – М.: Минстрой России, 2016. – 162 с.
2. СП 50-101-2004. Проектирование и устройство фундаментов и оснований зданий и сооружений. – М.: Госстрой России, 2004. – 80 с.
3. ГОСТ 22733-2016. «Грунты. Методы испытаний уплотнением». – М.: Стандартинформ, 2012. – 10 с.
4. СП 16.13330.2017. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81. – М.: Минстрой России, 2017. – 105 с.
5. ГОСТ 25628-2021. Конструкции железобетонные. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2021. – 25 с.
6. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87. – М.: Минстрой России, 2012. – 115 с.
7. ГОСТ 31384-2017. Смеси сухие строительные. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2017. – 18 с.
8. СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции». – М.: Госстрой России – 138 с.
9. ГОСТ 13015-2012. Изделия железобетонные и бетонные. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2012. – 36 с.
10. ГОСТ 23118-2019. Конструкции строительные стальные. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2019. – 41 с.
11. ГОСТ 24045-2016. Профили стальные листовые гнутые. – М.: Стандартинформ, 2016. – 29 с.
12. ГОСТ 31174-2017. Блоки дверные промышленные и складские. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2017. – 18 с.
13. ГОСТ 32603-2021. Панели трехслойные с металлическими облицовками. – М.: Стандартинформ, 2021. – 24 с.
14. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – М.: Минстрой России, 2017. – 78 с.
15. ГОСТ 30244-2022. Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть. – М.: Стандартинформ, 2022. – 20 с.
16. ГОСТ 8267-2018 «Щебень и гравий из плотных горных пород и отходов промышленного производства для строительных работ. Технические условия» – М.: Стандартинформ – 13 с.
17. ГОСТ 8736-2014. Песок для строительных работ. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2014. – 26 с.
18. ГОСТ Р 58888-2020 «Грунты. Метод полевых испытаний температурно-каротажным статическим зондированием». – М.: Стандартинформ, 2012. – 15 с.
19. ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2015. – 33 с.
20. ГОСТ 7473-2010. Смеси бетонные. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2010. – 42 с.
21. СП 29.13330.2011. Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. – М.: Минстрой России, 2011. – 89 с.
22. СП 256.1325800.2016 «Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа». – М.: Госстрой России – 130 с.
23. СП 60.13330.2020. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. – М.: Минстрой России, 2020. – 110 с.
24. СП 73.13330.2016. Внутренние санитарно-технические системы зданий. – М.: Минстрой России, 2016. – 98 с.
25. СП 256.1325800.2016. Инженерные системы промышленных предприятий. – М.: Минстрой России, 2016. – 135 с.
26. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87 - М.: Минстрой России, 2017. – 142 с.

Development of the technological process for the construction of industrial buildings and warehouses in the modern world

Gaziev A.N.

LLC "Project Development"

Modern industrial construction of buildings and warehouse complexes requires effective management of the technological process, optimization of timelines, and strict compliance with regulatory requirements. This article examines the key stages of construction, starting from foundation preparation, static plate load testing, and foundation installation, and concluding with the assembly of engineering systems, finishing works, and the installation of final equipment. Special attention is given to modern construction methods that enable the reduction of building time through the use of prefabricated reinforced concrete structures, metal frames, profiled sheeting, and sandwich panels. Current construction norms and national standards regulating the safety and quality of construction work are analyzed. The study identifies key principles that ensure effective, reliable, and economically viable industrial construction, contributing to the enhancement of operational performance and energy efficiency.

Keywords: industrial building construction, warehouse complexes, technological process, column installation, sandwich panels, profiled sheeting, engineering works, foundation compaction, static testing, concrete pouring, roofing system.

References

1. SP 22.13330.2016. Foundations of buildings and structures. - M.: Ministry of Construction of Russia, 2016. - 162 p.
2. SP 50-101-2004. Design and construction of foundations and bases of buildings and structures. - M.: Gosstroy of Russia, 2004. - 80 p.
3. GOST 22733-2016. "Soils. Compaction test methods". - M.: Standartinform, 2012. - 10 p.
4. SP 16.13330.2017. Steel structures. Updated version of SNiP II-23-81. - M.: Ministry of Construction of Russia, 2017. - 105 p.
5. GOST 25628-2021. Reinforced concrete structures. General specifications. – M.: Standartinform, 2021. – 25 p.
6. SP 70.13330.2012. Load-bearing and enclosing structures. Updated version of SNiP 3.03.01-87. – M.: Ministry of Construction of Russia, 2012. – 115 p.
7. GOST 31384-2017. Dry building mixes. General specifications. – M.: Standartinform, 2017. – 18 p.
8. SP 63.13330.2018 "Concrete and reinforced concrete structures". – M.: Gosstroy of Russia – 138 p.
9. GOST 13015-2012. Reinforced concrete and concrete products. General specifications. – M.: Standartinform, 2012. – 36 p.
10. GOST 23118-2019. Building steel structures. General specifications. – M.: Standartinform, 2019. – 41 p.
11. GOST 24045-2016. Bent sheet steel profiles. – M.: Standartinform, 2016. – 29 p.
12. GOST 31174-2017. Industrial and warehouse door units. Specifications. – M.: Standartinform, 2017. – 18 p.
13. GOST 32603-2021. Three-layer panels with metal cladding. – M.: Standartinform, 2021. – 24 p.
14. SP 17.13330.2017. Roofs. Updated version of SNiP II-26-76. - M .: Ministry of Construction of Russia, 2017. - 78 p.
15. GOST 30244-2022. Construction materials. Combustibility test methods. - M .: Standartinform, 2022. - 20 p.
16. GOST 8267-2018 "Crushed stone and gravel from dense rocks and industrial waste for construction work. Specifications" - M .: Standartinform - 13 p.
17. GOST 8736-2014. Sand for construction work. Specifications. - M .: Standartinform, 2014. - 26 p.
18. GOST R 58888-2020 "Soils. Field testing method using temperature-logging static probing". - M .: Standartinform, 2012. - 15 p.
19. GOST 26633-2015. Heavy and fine-grained concrete. Specifications. - M .: Standartinform, 2015. - 33 p.
20. GOST 7473-2010. Concrete mixtures. Specifications. - M .: Standartinform, 2010. - 42 p.
21. SP 29.13330.2011. Floors. Updated version of SNiP 2.03.13-88. - M .: Ministry of Construction of Russia, 2011. - 89 p.
22. SP 256.1325800.2016 "Electrical installations of residential and public buildings. Design and installation rules". - M.: Gosstroy of Russia - 130 p.
23. SP 60.13330.2020. Heating, ventilation and air conditioning. - M.: Ministry of Construction of Russia, 2020. - 110 p.
24. SP 73.13330.2016. Internal plumbing systems of buildings. - M.: Ministry of Construction of Russia, 2016. - 98 p.
25. SP 256.1325800.2016. Engineering systems of industrial enterprises. - M.: Ministry of Construction of Russia, 2016. - 135 p.
26. SP 45.13330.2017. Earthworks, foundations and bases. Updated version of SNiP 3.02.01-87 - M.: Ministry of Construction of Russia, 2017. – 142 p.

Архитектурные теории и методологии проектирования

Соловьева Анна Викторовна
кан.пед.н., доцент, кафедра архитектуры, реставрации и дизайна, Инженерная академия, Российский Университет Дружбы Народов им. Патриса Лумумбы, solovyeva-anv@rudn.ru

Семичевская Татьяна Сергеевна
старший преподаватель, кафедра архитектуры, реставрации и дизайна, Инженерная академия, Российский Университет Дружбы Народов им. Патриса Лумумбы, terekhina-ts@pfur.ru

Гасанов Магамед Узеир оглы
магистрант кафедра архитектуры, реставрации и дизайна, Инженерная академия, Российский Университет Дружбы Народов им. Патриса Лумумбы, 1032220125@pfur.ru

В процессе развития человеческого общества архитектурные теории претерпевали значительные изменения. Это связано, как с эволюционными процессами, затронувшими общество, так и с развитием науки и техники. При этом менялась и методология проектирования, что определялось тесной взаимосвязью теории и практики возведения отдельных зданий. Актуальной данную тему делают современные веянья, которые, с одной стороны стремятся к максимальному использованию инноваций в строительстве, а с другой указывают на значимость экологичных проектов и зеленой методики возведения зданий. В статье показаны ключевые теории и методологии проектирования, которые применяются на современном этапе в России и в мире.
Ключевые слова: архитектурные теория, эволюция, методология проектирования, взаимосвязь теории и практики, архитектура

Введение

Вся история человечества - это процесс сложного разностороннего развития, что отразилось во всех направлениях человеческой деятельности. И самым ярким отражением человеческих потребностей, амбиций, сред обитания и уровня развития общества, является архитектура. При этом различными исследователями всегда поднимался вопрос, а том, что это - наука или искусство, традиция основанная на потребности или стремление к развитию и к прекрасному. И не существует единого мнения по этому поводу.

В то же время, само общество обеспечивает культурную основу для дизайна зданий и интерпретации тех или иных архитектурных решений. При этом, культура в данном, конкретном, обществе часто не является просто категоризированным элементом, так как переплетается на разных уровнях через множество социальных инстанций. Практика архитектурного проектирования охватывает культурные и общественные сферы влияния относительно конкретной проблемы дизайна и, таким образом, переводит эти факторы в структуру, которая воплощает культуру того или иного периода существования общества. Как результат эволюция архитектуры - это, с одной стороны, рост и развитие культуры, а с другой - уровень понимания пространства отдельным человеком с его основными потребностями, а также местом в обществе. От сюда проистекает философская, психологическая и социологическая составляющие теорий архитектурного проектирования [1. с.3-5].

Как следствие, теория архитектуры различается в зависимости от архитектурных фирм и людей, которых они нанимают. Некоторые фирмы известны тем, что придерживаются строгого стиля или философского принципа, который направляет и определяет эстетику предлагаемого ими решения. Единственная константа в этой области, независимо от фирмы, заключается в том, что все архитекторы приписывают теоретические эволюции по мере того, как их практика взрослеет и развивается.

Но, на современном этапе развития можно говорить о том, что архитектура не только отвечает всем перечисленным требованиям, но и стремится к ряду инноваций. Последние определяют актуальность рассматриваемой темы и позволяют говорить о том, что все чаще сегодня выделяются две теории в архитектуре традиционная и современная.

Традиционная теория архитектуры

В «движении» традиционной архитектуры акцент делался на духовных ценностях, концепциях и материалах — всех элементах, которые являются естественными и полностью зависят от изобретательности архитектора. «Функция следует за формой» в теориях традиционной архитектуры, поскольку ее фокус направлен на символизацию творения посредством использования чисел, местоположения и форм.

Архитектурная практика, в данном ключе — это многопрофильная профессия, объединяющая навыки математики, науки, искусства, технологии, социальных наук, политики, истории, географии и философии. Философия является ключевым компонентом в анализе практики архитектора. Именно философия практики определяет обоснование, с помощью которого они производят конкретные решения определенных проблем. Рационализм, эмпиризм, структурализм, постмодернизм, деконструктивизм, структурализм и феноменология — вот некоторые направления философии, влияющие на архитектуру, определяющие форму зданий, их функционал и потребности пользователей [2. с.10-14].

При этом, методология проектирование проводит различие между существованием и проживанием. Как результат, основные требования к структурам, определяющим функционал возведенных объектов включают такие понятия как убежище и организацию пространства. Дополнительная функция — эстетика, которая, как отмечалось выше

определяется философией и стилем (дизайном). Все три элемента: убежище, организация и эстетика должны быть полностью интегрированы для достижения успешного архитектурного решения.

И необходимо отметить, что свое начало традиционная архитектура берет в далеком прошлом и только в середине 1920-х годов в систему возведения зданий стали проникать новые идеи. Так, постепенно прослеживается возникновение идеалов модернистов, что привело к появлению малофункциональных зданий, но, имеющих свою ценность, как образцов искусства (рис.1).



а) б) в) г)

Рис. 1 - Здания в стиле модерн: а) Радио Вера; б) Дом кино. Саутхолл. США ; в) Дом Зингера; г) Особняк Миндовского в Москве

Однако, традиционная теория архитектуры - это не только функционал здания, его материальная составляющая и дизайн, но так же воплощение различных стилей и стратегий градостроительства. И если до начала XX века можно было говорить об отсутствии какой-либо системы в планировании кварталов и улиц, то с распространением «городской экосистемы», широкое распространение получают углубленная оценка объектов, технический анализ и разработка стратегии для существующих структур, связанных с текущим обслуживанием и потенциальным повторным использованием возводимых строений.

Как следствие традиционная теория, которая и сегодня сохраняется, все же уступает место современной теории архитектуры, которая нацелена на экологичное застроение среды.

Современная теория архитектуры

«Форма следует за функцией» стало популяризироваться в рамках нового движения в архитектуре. Сформировалась современная теория, которая указывает на необходимость подстраивать здания под окружающую среду, вписывать их в уже имеющийся ландшафт и создавать гармонию, даже в разрозненных, с точки зрения стилевой и функциональной заполненности, районах. В таком ключе теория и практика проектирования зданий включают в себя проектирование от макроуровня всей застроенной среды (общественные центры, подразделения, городское планирование и ландшафтный дизайн) до микроуровня дизайна мебели и продукции [3. с.48-51].

Современная теория утверждает, что архитектурные решения по возведения и планированию здания и пространства должны создавать среду, которая всегда предоставляет что-то новое, что-то связующее разрозненные части ландшафта и что-то осязаемое - понятное и близкое современному человеку. Это тоже, от части философия, посвященная комфорту, сопричастности с окружающей средой и значимости человеческого выбора. Последнее определяется как возможность контролировать то, что создается и как происходит выбор среды обитания.

При этом, современные решения в архитектуре придерживаются ряда постулатов в рамках подходов к проектированию:

- архитектурное проектирование предоставляет средства для интерпретации общественных ценностей, целей и концепций в строительной форме;

- выбранная структура приобретает смысл через то, как ее форма соотносится с контекстуальным окружением, а также через то, как она соотносится с человеческой личностью, населяющей ее;

- если предположить, что архитектурное проектирование — это процесс, в котором потребности общества возводятся в построенную форму, то, результат будет определять цели самого общества.

И на сегодняшний день, методология возведения зданий включает как доступные технологии строительства, так и известные общественные инициативы. В частности, считается важным учитывать, как основные потребности человека (физические и эмоциональные), так и окружающую действительность, что ярко воплощается в зеленой архитектуре (рис.2)

Концепция эко в архитектуре набирает популярность со второй половины XX века и сегодня популяризируется во всех странах мира, так как предлагает населению разных стран не только экономичные варианты использования возобновляемых ресурсов (таких как вода, свет, тепло и прч.), но так же позволяет гармонично включить инновационные решения в повседневную жизнь города и отдельных индивидом.

И можно подчеркнуть, что такой подход оправдан, так как известно, что, чтобы должным образом поддерживать актуальность архитектурного дизайна в обществе, необходимо поддерживать социологический интерес, применяемый к каждому проектному решению. Здание приобретает смысл через свою сконструированную форму и неосязаемое пространство, в том смысле, как эти элементы соотносятся с человеческой личностью.

Современная теория в целом призывает гармонировать с окружающей средой, т.е. вписаться в нее, подстроиться под характер ландшафта или прилегающих построек, став неотъемлемой частью контекстной области.

В таком ключе, приступая к задаче планирования и проектирования структурного пространства, архитектор принимает во внимание основные утилитарные требования к конструкции: обеспечить укрытие и организовать пространство наиболее практичным образом. Третий и последний элемент, который часто оказывается самым низким в списке приоритетов, — это выражение здания, т. е. эстетика. Хотя они

и следуют с точки зрения приоритета, все три элемента могут быть бесшовно интегрированы для достижения успешного архитектурного решения, которое зависит от методологии проектирования.



Рис.2 - Эко-дома, как яркие примеры зеленой архитектуры

Методология проектирования

Выделяют пять основных методологических подходов к возведению зданий:

Ось. Это воображаемая линия, вокруг которой архитекторы часто проектируют. Ось — это самый базовый и распространенный организующий принцип, встречающийся в архитектуре. Использование оси для выравнивания элементов также позволяет легко группировать и структурировать.

Симметрия - это методология возведения основанная на принципе равного расположения, когда элементы находятся в равном удалее друг от друга и отражены одинаково по обе стороны от Оси. Симметрия — это инструмент баланса и гармонии. Асимметрия, с другой стороны, видит разное расположение элементов по обе стороны от Оси и так же используется, но чаще для функциональной нагрузки.

Ритм. Подобно симметрии, ритм фокусируется на создании гармонии и баланса посредством узора и повторения. Как правило, в архитектуре повторение просто означает повторное использование таких элементов, как свет, цвет, форма и очертания, во всем вашем дизайне. Это повторение должно существовать в одной или нескольких из семи категорий, а именно:

формы, чтобы создать регулярный ритм;
структуры, чтобы создать структурный ритм;
освещения, чтобы создать рефлексивный ритм;
движения, чтобы создать плавный ритм;
процесса, чтобы создать итеративный ритм;
роста, чтобы создать прогрессивный ритм.

Датум. По определению, Datum — это объем, плоскость или линия, которые своей регулярностью служат для измерения и организации моделей форм и образов. Это ключевой принцип упорядочивания в архитектурной практике. Datum — это опорная форма для всех элементов дизайна.

Иерархия - это метод возведения основанный на том, что каждый новый элемент кажется более важным по сравнению с другими используемыми элементами объекта. Форма, размер и размещение рассматриваются с точки зрения иерархии [4. с.54-69].

Таким образом, выбор методологии остается за архитектором, но часто определяется и той теорией, на которую он опирается в своих работах.

Заключение

Теория архитектурного проектирования представляет собой мощное слияние искусства и науки, результатом которого являются сооружения, ценимые за свою функциональность, практичность и даже эстетичность.

На протяжении многих лет развития человека сформировалось множество подходов, стилей и методов возведения зданий, которые и сегодня имеют большое влияние на отдельных архитекторов, строительных компаний и инвесторов. Как результат, существующие теории и методологии проектирования и возведения зданий могут смешиваться, видоизменяться и подстраиваться под потребности потребителей. И именно от последних зависит выбор в пользу одного из двух определяющих моментов: формы и функции. Но, как отмечалось в работе, отдельные компании, как и отдельные архитекторы, могут опираться на собственные виденья и это делает говорит о том, что вопросы теории и методологии будут подниматься и в дальнейшем.

Литература

1. Барышников, А. П. Основы композиции / А. П. Барышников, И. В. Лямин. — Москва : Издательство Юрайт, 2021 — 196 с.

2. Даняева Л. Н. Основы архитектурно-строительного проектирования [Текст]: учеб. пособие /Л. Н. Даняева, В.В. Дымченко; Нижегор. гос. архитектур. - строит. ун-т. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2023 – 77 с.

3. Исмаилов С., Алиханов А., Мойтыев Д. Архитектурные теории и методологии проектирования // Мировая наука. 2023. №6 (75). с.48-51

4. Тосунова, М. И. Архитектурное проектирование : учеб. для студ. –Москва : Академия, 2021 – 336 с.

Architectural theories and design methodologies

Solovieva A.V., Semichevskaa T.S., Hasanov M.U.
RUDN University

Architectural theories have undergone significant changes in the course of the development of human society. This is due to both the evolutionary processes affecting society and the development of science and technology. At the same time, the design methodology was also

changing, which was determined by the close relationship between the theory and practice of constructing individual buildings. This topic is made relevant by modern trends, which, on the one hand, strive to maximize the use of innovations in construction, and on the other hand, point to the importance of environmentally friendly projects and green methods of building construction. The article shows the key theories and methodologies of design that are used at the present stage in Russia and in the world.
Keywords: architectural theory, evolution, design methodology, interrelation of theory and practice, architecture

References

1. Baryshnikov, A. P. Basics of Composition / A. P. Baryshnikov, I. V. Lyamin. - Moscow: Yurait Publishing House, 2021 - 196 p.
2. Danyaeva, L. N. Basics of Architectural and Civil Design [Text]: textbook. manual / L. N. Danyaeva, V. V. Dymchenko; Nizhegorod. State Architectural - Civil Engineering University. - N. Novgorod: NNGASU, 2023 - 77 p.
3. Ismailov S., Alikhanov A., Moityyev D. Architectural Theories and Design Methodologies // World Science. 2023. No. 6 (75). pp. 48-51
4. Tosunova, M. I. Architectural Design: textbook. for students. –Moscow: Academy, 2021 – 336 p.

Оптимальное проектирование CLT-панели перекрытия

Деордиев Сергей Владимирович
канд. техн. наук, доцент, Сибирский федеральный университет

Марчук Николай Иванович
канд. техн. наук, доцент, Сибирский федеральный университет

Курбаковских Ольга Дмитриевна
ст. преподаватель, Сибирский федеральный университет

Максимов Александр Владимирович
канд. техн. наук, доцент, Сибирский федеральный университет

Одегов Виталий Вадимович
магистр, Сибирский федеральный университет

В данной научной статье рассматривается оптимальное проектирование CLT панели [2], являющейся перекрытием деревянного многоэтажного здания. Решение задачи выполнялось в программном комплексе (ПК) ANSYS с учетом ортотропной модели материала панели на базе модулей топологической и параметрической оптимизации. В результате выполненной топологической оптимизации были законструированы два варианта панелей перекрытия из CLT. После топологической оптимизации, была проведена параметрическая оптимизация физико-механический свойств материала [1] плиты перекрытия в ANSYS, в результате которой были получены усредненные значения физико-механических свойств материала плиты.
Ключевые слова: CLT панель, ортотропные свойства панели, топологическая и параметрическая оптимизация, внутренние псевдоплотности, метод последовательного выпуклого программирования, топологические формы, ПК ANSYS.

Топологическая оптимизация является видом оптимизации формы конструкции, иногда именуемой оптимизацией компоновки. Цель топологической оптимизации состоит в определении лучшего использования материала для исследуемого объекта или конструкции, так, чтобы целевая функция (например, общая жесткость или эквивалентные напряжения) имели максимальное или минимальное значение при наличии существующих ограничений (таких, например, как уменьшение объема или массы). В отличие от традиционной оптимизации, топологическая оптимизация не требует указания параметров оптимизации (то есть независимых переменных, подвергаемых оптимизации) в явном виде. В топологической оптимизации параметром оптимизации является функция распределения материала по объему конструкции [3].

Общая формулировка проблемы оптимизации заключается в сведении к минимуму или максимуму функции цели f в зависимости от заданных ограничений g_j. Переменные проектирования η_i представляют собой внутренние псевдоплотности, которые определяются для каждого конечного элемента (i) в ходе решения задачи топологической оптимизации. Для каждого элемента псевдоплотности изменяются в пределах от 0 до 1; где η_i~0 соответствует материалу, который необходимо убрать; и η_i~1 соответствует материалу, который необходимо оставить [6-8].

Выполнено оптимальное проектирование CLT панели, являющейся перекрытием деревянного многоэтажного здания, размером 3х6 м, толщиной 165 мм, состоящей из 5 слоев по 33 мм, склеенных друг с другом, шарнирно опертой по коротким сторонам. Решение задачи выполнялось в программном комплексе (ПК) ANSYS с учетом ортотропной модели материала панели на базе модуля топологической оптимизации [14-15].

Целью рассматриваемой топологической оптимизации является уменьшение материалоемкости клееной древесины и повышение теплоизоляционных и звукоизоляционных свойств без потери несущей способности.

В качестве критерия топологической оптимизации принималось достижение максимальной жесткости при заданном сохранении массы материала от 90% до 30 %.

Расчет плиты проводился на сочетание нагрузок от собственного веса панели, материала пола и эксплуатационную. Суммарная нагрузка составила 3,12 кН/м^2.

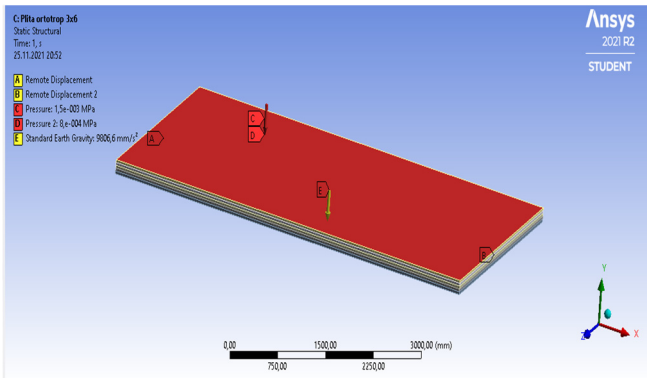


Рисунок 1 – Расчетная модель CLT панели перекрытия в ПК ANSYS

Для аппроксимации плиты использовался плоский, 8-узловой конечный элемент Shell 93 с шагом сетки шаг сетки 0.15 м. Для решения задачи топологической оптимизации понадобилось 20 итераций метода последовательного выпуклого программирования.

Топологическая оптимизация.

Результаты топологической оптимизации представлены на рисунках 2-3 в виде двух изображений топологических форм CLT панели. Изображение слева (а) показывает результат топологической оптимизации, где красный цвет (Remove) - материал, который необходимо исключить - соответствует наименьшей плотности материала в диапазоне 0-0,4 по шкале псевдоплотности материала панели, серый цвет (Keep) - материал, который необходимо оставить, т.е. соответствует наибольшей плотности материала панели в диапазоне 0,6-1,0 по шкале псевдоплотности, коричневый цвет (Marginal) - материал, который возможно исключить - соответствует средней плотности материала в диапазоне 0,6-1,0 по шкале псевдоплотности материала панели. Изображение справа (б) показывает результаты топологической оптимазации после исключения материала наименьшей плотности по шкале псевдоплотностей.

На рисунке 2 видно, что верхний слой панели и все слои по контуру длинной стороны можно исключить, при этом необходимо сохранить средние и нижний слои панели и опорные зоны по коротким сторонам панели.

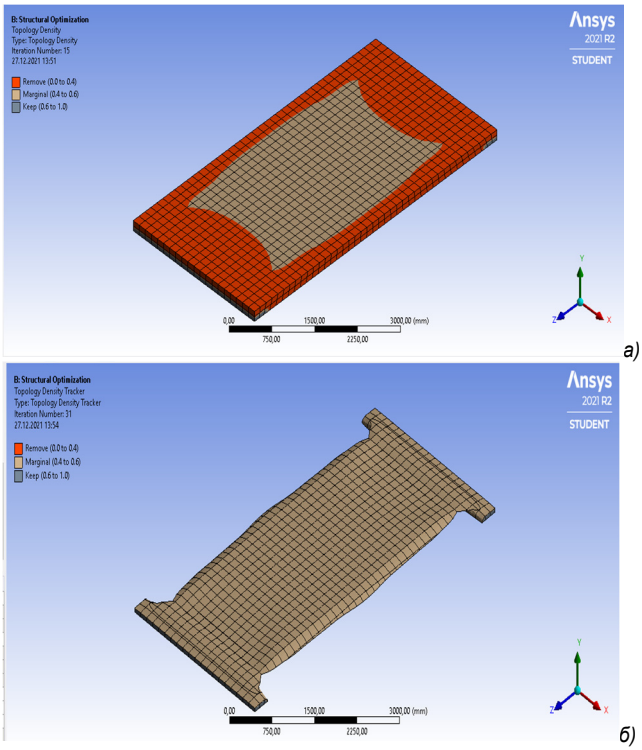


Рисунок 2 – Результат топологической оптимизации при критерии сохраняемой массы 90%

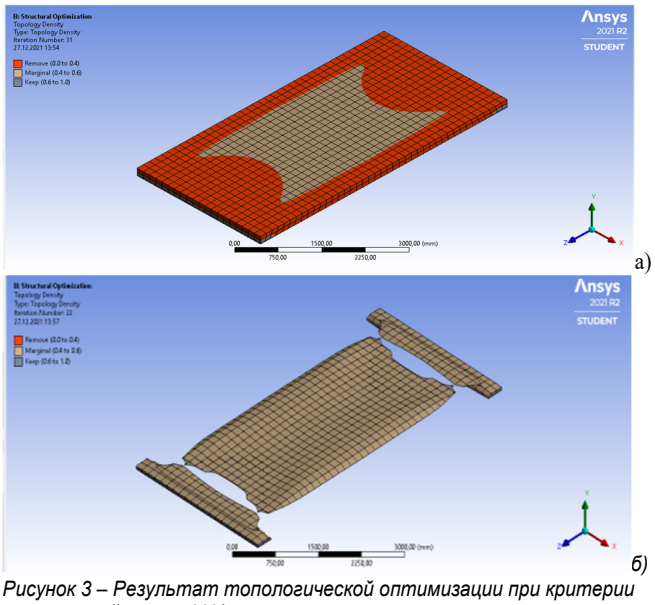


Рисунок 3 – Результат топологической оптимизации при критерии сохраняемой массы 60%

На рисунке 3 видно, что при уменьшении критерия сохраняемой массы, необходимо сохранять нижний слой у опор по короткой стороне, а также сохранить средние и нижний слои панели

На рисунке 4 видно, что при минимальном критерии сохраняемой массы, все слои в центре плиты можно исключить, оставив при этом нижний слой на опорах по короткой стороне и две зоны в виде ребер жесткости по длинной стороне панели.

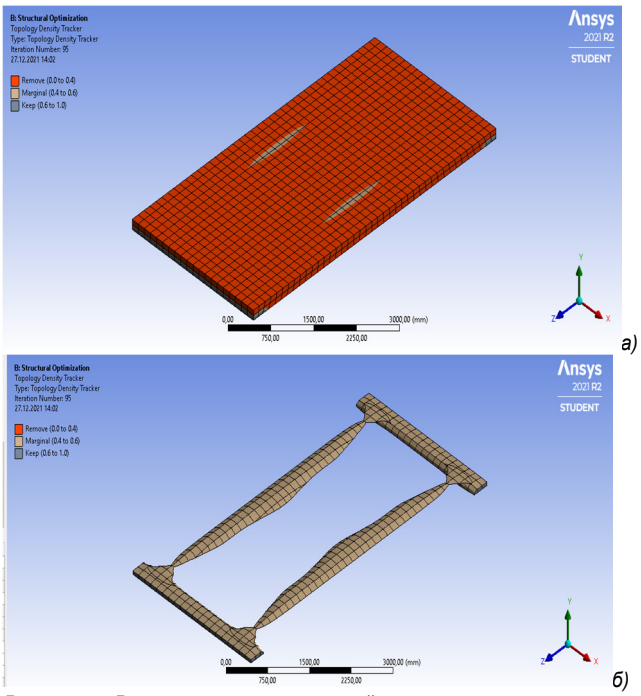


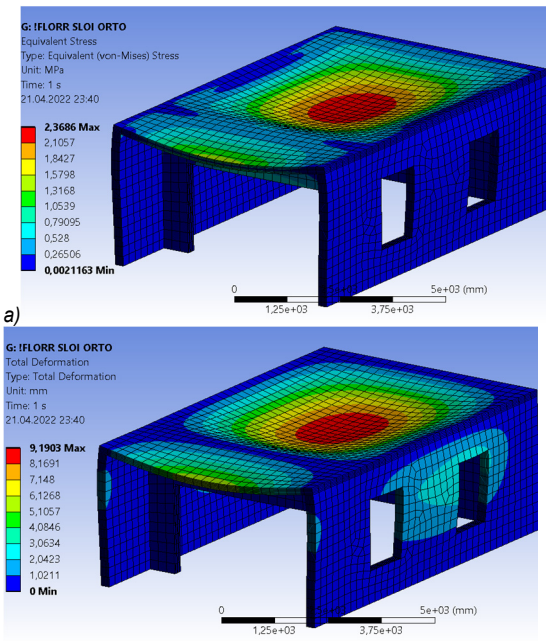
Рисунок 4 – Результат топологической оптимизации при критерии сохраняемой массы 30%

Как видно из топологических форм (картины распределения псевдоплотностей), на полученных проектах плиты просматриваются места с наибольшим и наименьшим распределением материала, т.е. «скелет» полученной конструкции [13], соответствующий действующей на него нагрузки и граничным условиям. При этом наиболее структурированным (где более четко прорисовались зоны с наиболее необходимым материалом – места постановки ребер) получились проекты плиты перекрытия с заданным сохранением массы плиты до 30%.

Результаты топологической оптимизации показывают, что для уменьшения материалоемкости рассматриваемой CLT панели, без потери ее несущей способности, можно уменьшить число слоев, заменив их продольными ребрами жесткости.

В качестве следующего этапа оптимизации, плита перекрытия рассматривалась в составе блока здания размером на комнату - 3x9x3 м. Предварительно был проведен статический расчёт блока здания в ПК ANSYS с учетом ортотропной модели материала на действие эксплуатационной нагрузки на плиту перекрытия. Результаты статического расчета представлены на рисунке 5.

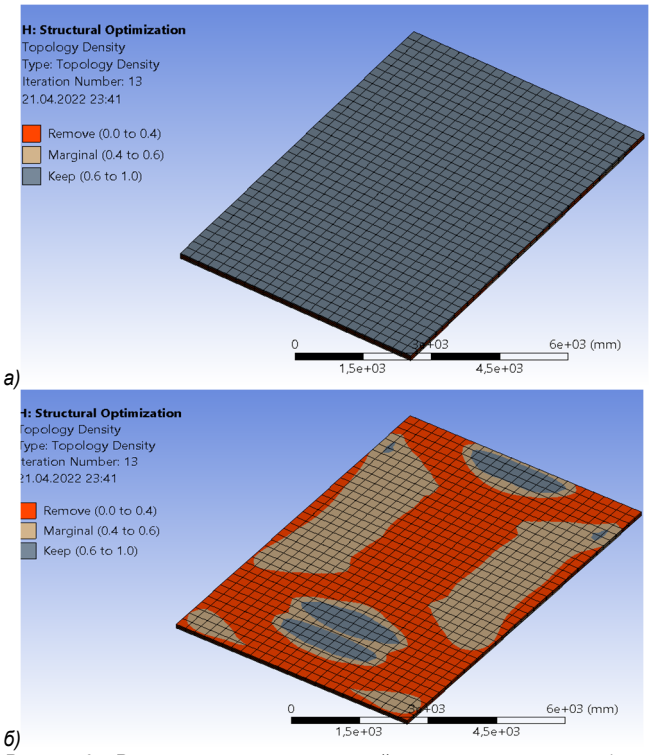
На рисунке 6 а, б представлены результаты топологической оптимизации панели перекрытия с учетом ортотропных свойств материала (серый цвет соответствует наибольшей плотности материала панели, который необходимо оставить, красный - наименьшей плотности - отсутствию материала, коричневый – материал, который возможно исключить). На рисунке 6, а просматривается вариант с оставлением верхнего и нижнего слоев перекрытия, тогда как на рисунке 6, б изображена топологическая форма внутренних слоев перекрытия. Исходя из полученных результатов топологической оптимизации были сконструированы два варианта плиты перекрытия из CLT (таблица 1). Первый вариант представляет собой ребристую плиту с двумя слоями CLT сверху расположенных ортогонально по отношению друг к другу, ребра представлены брусом 120x100(h) мм., оптимальный шаг ребер, исходя из расчета, 570 мм.



а) б)

Рисунок 5: а – эквивалентные напряжения, макимальное значение 2,36 МПа; б - изополя вертикальных перемещений, максимальный прогиб 9,19 мм.

Второй вариант представляет собой ребристую панель перекрытия с верхним и нижним расположением слоев из CLT и ребрами жесткости внутри панели. Ребра представлены брусом с сечением 120х100 мм., оптимальный шаг ребер, исходя из расчета, 960 мм. Образовавшиеся пустоты в обеих вариантах предлагается заполнить древесным утеплителем по типу «Белтермо». Данные статических расчетов обеих вариантов плиты перекрытия представлены в таблице 1.



а)

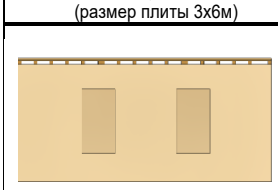
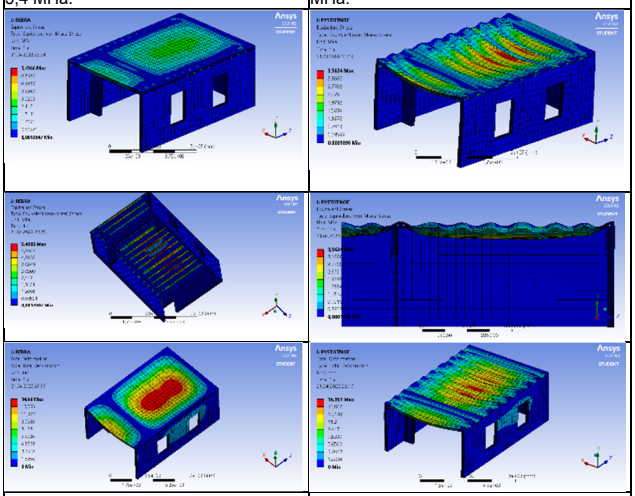
б)

Рисунок 6 – Результаты топологической оптимизации панели: а) верхний и нижний слои плиты перекрытия; б) внутренние слои плиты перекрытия.

Из результатов расчета разработаных двух вариантов конструкции CLT панели перекрытия, следует, что наиболее оптимальным является вариант 2, в котором при большом шаге ребер, а следовательно меньшем расходе материала, наблюдаются меньшие напряжения, на 35%, при небольшом увеличений перемещений, на 7%, по сравнению с вариантом 1, что не превышает предельно допустимых перемещений для данной конструкции. В ходе расчета рассматривались разные варианты сечений и шага ребер CLT панели. В итоге, что вариант 2 является наиболее предпочтительным и на 50% снижает использование клееной древесины, по сравнению с перваначальным объемом панели. Предлагаемый вариант CLT панели представлен на рисунке 7.

Таблица 2

Два варианта конструкции плиты перекрытия

1 вариант ребристая плита с двумя слоями CLT сверху,шаг ребер 570 мм. (размер плиты 3х6м)	**2 вариант** ребристая плита с двумя слоями из CLT сверху и снизу, шаг ребер 960 мм. (размер плиты 3х6м)
	
Масимальные значения напряжений 5,4 МПа.	Масимальные значения напряжений 3,5 МПа.
	
Максимальный прогиб в плите составил 14,63 мм, при допустимом 30 мм.	Максимальный прогиб в плите составил 16,9 мм, при допустимом 30 мм.

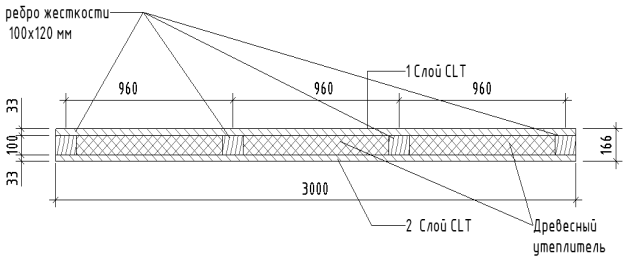


Рисунок 7 - Ребристая CLT панель перекрытия

Данный вариант плиты предполагает заполнения пустот древесным утеплителем, который предназначен для создания эффективной и экологически-чистой звуко/теплоизоляции дома, а также его ветрозащиты.

Параметрическая оптимизация по материалу CLT панели перекрытия.

Оптимизация направлена на получение более упрощенной модели материала плиты, учитывающей свойства ортотропной модели CLT панели. Для этого необходимо провести параметрическую оптимизацию физико-механических характеристик материла по заданным критериям: предельных перемещений - 7, 128 мм и напряжений - 2,695 Мпа.

Цель оптимизации - переход от модели с ортотропными свойствами каждого слоя к однослойной модели с усреднённым значениям ортотропных свойств для всей CLT панели.

На рисунке 8 представлены результаты параметрической оптимизации при этом выделены три характерные (верифицированные) точки с указанием ортотропных физико-механических физико-механических характеристик наиболее приближенным к исходным значениям перемещения и напряжения многослойной панели.

Была проведена параметрическая оптимизация физико-механических свойств материала плиты перекрытия в ANSYS (рисунок 8, где Seek- стремиться, target- цель, tolerance- погрешность, constraint-ограничение). В ходе параметрической оптимизации были получены три характерные (верифицированные) точки, с указанием ортотропных физико-механических свойст материала при которых значения эквивалентах напряжений и прогибов панели от заданной нагрузки не превышают заданных значений.

	Candidate Points						
		Candidate Point 1	Candidate Point 1 (verified)	Candidate Point 2	Candidate Point 2 (verified)	Candidate Point 3	Candidate Point 3 (verified)
10	P9 - Young's Modulus X direction (MPa)	11703		11694		11584	
11	P10 - Young's Modulus Y direction (MPa)	437,23		410,03		357,94	
12	P11 - Young's Modulus Z direction (MPa)	381,38		386,75		437,35	
13	P12 - Shear Modulus XY (MPa)	651,34		727,14		790,78	
14	P13 - Shear Modulus YZ (MPa)	72,728		72,737		74,468	
15	P14 - Shear Modulus XZ (MPa)	843,39		711,17		731,53	
16	P1 - Total Deformation Maximum (mm)	7,1279	7,1294	7,1285	7,1295	7,127	7,1156
17	P2 - Equivalent Stress Maximum (MPa)	2,6949	2,695	2,6945	2,6918	2,696	2,6399

Рисунок 8 – Результат параметрической оптимизации по материалу

Основные выводы.

1.В результате выполненной топологической оптимизации были законструированы два варианта CLT панели перекрытия (таблица 2). В ходе расчетов, было выявлено, что вариант 2 является наиболее предпочтительным и на 50% снижает использование клееной древесины, по сравнению с перваначальным объемом панели.

2. После топологической оптимизации, была проведена параметрическая оптимизация физико-механический свойств материала плиты перекрытия в ANSYS. В ходе оптимизации были получены усредненные значения физико-механических свойств материала однослойной CLT панели, при которых не превышаются значения эквивалентах напряжений и прогибов от заданной нагрузки.

Литература

1. Ашкенази, Елена Константиновна. Анизотропия древесины и древесных материалов [Текст]. - Москва : Лесная пром-сть, 1978. - 223 с., 1 л. ил. : ил.;
2. Canadian CLT Handbook ,2019 EDITION. Edited by: Erol Karacabeyli, Sylvain Gagnon © 2019 FPInnovations. All rights reserved.
3. Master's degree in Civil Engineering, Natural Risk Protection, Structures: Graduation thesis: “ДПК BUILDING DESIGN AND ANALYSIS WITH RFEM” University Tutor: Prof. Gianmarco De Felice, Corporate Tutor: Prof. Vlatka Rajčić, Student: Elisa Moretti.
4. M. Grosse, "Zur numerischen Simulation des physikalisch nichtlinearen Kurzzeittragverhaltens von Nadelholz am Beispiel von Holz-Beton- Verbundkonstruktionen. Докторская диссертация," Баухаус-Университет, Веймар, 2005.
5. Промстройлес [Электронный ресурс], -Режим доступа: https://www.pslcomp.ru/ свободный.(10.02.2025)
6. Bendsoe, Martin P. Topology Optimization: Theory, methods and applications / Martin P. Bendsoe, Ole Sigmund. - Germany: Springer, 1995. - 370 с.
7. Dheeraj Gunwant & Anadi Misra. Topology optimization of continuum structures using optimality criterion approach in ANSYS. Department of Mechanical Engineering, G. B. Pant University of Agriculture and Technology, Pantnagar, India International Journal of Advances in Engineering & Technology, Nov. 2012. Vol. 5, Issue 1, pp. 470-485.
8. Yarov,V.A.Proektirovanie of round monolithic plates of overlappings of rational structure with use of topological and parametrical optimisation / V.A.Jarov, E.V.Prasolenko//the Bulletin of Tomsk state architecturally-building university, №3, 2011. With. 89-102.
9. Васильков, Г.В. Становление структуры несущих систем в процессе проектирования / Г.В. Васильков, М.Ю. Иванов // Строительная механика и расчет сооружений, №2, 2008. с. 27-35.
10. Mallika. A1, Ramana Rao N. Topology optimization of cylindrical shells for various support Conditions N.V2 international jornal of civil end structural engineering Volume 2, No 1, 2011.
11. Akash Dhiman1, Anadi Misra2 Topology Optimization of Bridge Structures Using Optimality Criteria Method International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET).Volume 3 Issue V, May 2015 IC Value: 13.98 ISSN: 2321-9653.
12. H. Ohmori, C. Cui. Computational morphognesis by extended eso metod for 3- dimensional structures. Lightweight structures in civil engineering. Warsaw, Poland, 2002, p. 410-415.
13. Яров, В.А. Проектирование круглых монолитных плит перекрытий рациональной структуры с использованием топологической и параметрической оптимизации /В.А. Яров, Е.В. Прасоленко // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета, №3, 2011. с. 89-102.
14. Федорова Н.Н., Вальгер С.А., Данилов М.Н. и др. Основы работы в ANSYS 17. – М.: ДМК Пресс, 2017. -210 с.
15. ANSYS 11. Theory Reference. ANSYS Inc., 2006.

Optimal Design of CLT Floor Panels

Deordiev S.V., Marchuk N.I., Kurbakovskikh O.D., Maksimov A.V., Odegov V.V.
Siberian Federal University

This research paper discusses the optimal design of a CLT panel [2], which is the floor of a wooden multi-story building. The problem was solved in the ANSYS software package taking into account the orthotropic model of the panel material based on topological and parametric optimization modules. As a result of the topological optimization, two versions of CLT floor panels were designed. After topological optimization, parametric optimization of the physical and mechanical properties of the material [1] of the floor slab was carried out in ANSYS, as a result of which average values of the physical and mechanical properties of the slab material were obtained.

Keywords: CLT panel, orthotropic properties of the panel, topological and parametric optimization, internal pseudodensities, sequential convex programming method, topological shapes, ANSYS PC.

References

1. Ashkenazi, Elena Konstantinovna. Anisotropy of wood and wood materials [Text]. - Moscow: Lesnaya prom-st, 1978. - 223 p., 1 p. ill. : ill.;
2. Canadian CLT Handbook ,2019 EDITION. Edited by: Erol Karacabeyli, Sylvain Gagnon © 2019 FPInnovations. All rights reserved.
3. Master's degree in Civil Engineering, Natural Risk Protection, Structures: Graduation thesis: “WPC BUILDING DESIGN AND ANALYSIS WITH RFEM” University Tutor: Prof. Gianmarco De Felice, Corporate Tutor: Prof. Vlatka Rajčić, Student: Elisa Moretti.
4. M. Grosse, "On numerical simulation of physical linear structural calculations in concrete construction techniques. Doctoral dissertation," Bauhaus University, Weimar, 2005.
5. Promstroyles [Electronic resource], -Access mode: https://www.pslcomp.ru/ free. (10.02.2025)
6. Bendsoe, Martin P. Topology Optimization: Theory, methods and applications / Martin P. Bendsoe, Ole Sigmund. - Germany: Springer, 1995. - 370 p.
7. Dheeraj Gunwant & Anadi Misra. Topology Optimization of continuum structures using optimality criterion approach in ANSYS. Department of Mechanical Engineering, G. B. Pant University of Agriculture and Technology, Pantnagar, India International Journal of Advances in Engineering & Technology, Nov. 2012. Vol. 5, Issue 1, pp. 470-485.
8. Yarov, V.A. Design of round monolithic plates of overlappings of rational structure using topological and parametric optimisation / V.A.Jarov, E.V.Prasolenko//the Bulletin of Tomsk state architecturally-building university, №3, 2011. With. 89-102.
9. Vasilkov, G.V. Formation of the structure of load-bearing systems in the design process / G.V. Vasilkov, M.Yu. Ivanov // Structural mechanics and calculation of structures, №2, 2008. pp. 27-35.
10. Mallika. A1, Ramana Rao N. Topology optimization of cylindrical shells for various support Conditions N.V2 international journal of civil end structural engineering Volume 2, No 1, 2011.
11. Akash Dhiman1, Anadi Misra2 Topology Optimization of Bridge Structures Using Optimality Criteria Method International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET).Volume 3 Issue V, May 2015 IC Value: 13.98 ISSN: 2321-9653.
12. H. Ohmori, C. Cui. Computational morphognesis by extended eso method for 3-dimensional structures. Lightweight structures in civil engineering. Warsaw, Poland, 2002, p. 410-415.
13. Yarov, V.A. Design of round monolithic floor slabs of rational structure using topological and parametric optimization / V.A. Yarov, E.V. Prasolenko // Bulletin of Tomsk State University of Architecture and Civil Engineering, No. 3, 2011. pp. 89-102.
14. Fedorova N.N., Valger S.A., Danilov M.N. et al. Basics of working in ANSYS 17. - M .: DMK Press, 2017. -210 p.
15. ANSYS 11. Theory Reference. ANSYS Inc., 2006.

Архитектурные приемы формирования солнцезащитных устройств фасадов жилых зданий в условиях жаркого климата

Джатта Эбрима
магистрант, Инженерная академия, Департамент архитектуры, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы

Статья посвящена исследованию архитектурных приемов формирования солнцезащитных устройств на фасадах жилых зданий, адаптированных к жаркому климату. Актуальность исследования обусловлена необходимостью повышения энергоэффективности зданий и обеспечения комфорта жильцов. Использована комплексная методология, включающая анализ климатических особенностей, изучение архитектурных решений в различных регионах и моделирование вариантов солнцезащитных систем. Основные результаты демонстрируют, что сочетание горизонтальных, вертикальных и комбинированных устройств с учетом ориентации фасадов позволяет значительно сократить тепловую нагрузку на здание. В статье представлены практические рекомендации по интеграции таких систем в проектирование современных жилых зданий.
Ключевые слова: солнцезащитные устройства, фасады, жаркий климат, жилые здания, энергоэффективность

Введение

Современные архитектурные решения для жилых зданий в регионах с жарким климатом требуют учета климатических особенностей, обеспечивающих оптимальные условия комфорта для жильцов и повышение энергоэффективности строений. Одна из ключевых проблем, с которой сталкиваются проектировщики, — это значительное тепловое воздействие солнечного излучения на фасады зданий, что приводит к повышению внутренних температур, росту энергозатрат на кондиционирование и снижению общей экологичности строений (1).

Актуальность исследования

Солнцезащитные устройства фасадов являются неотъемлемой частью таких решений. Они играют важную роль в снижении тепловой нагрузки, защите от прямого солнечного света и улучшении визуального комфорта внутри помещений. Разработка эффективных конструкций этих систем требует всестороннего изучения, что подчеркивает важность настоящего исследования (3).

Теоретический подход

Исследование основано на синтезе климатической архитектуры, биоклиматического дизайна и современных технологий проектирования. Основная концепция заключается в использовании адаптивных и пассивных методов управления солнечным излучением с учетом местных климатических условий и ориентации зданий.

Методологическая схема

Для достижения целей исследования применялись следующие методы:

Анализ климатических данных и требований для жилых зданий в жарких регионах.

Сравнительное изучение существующих архитектурных решений солнцезащитных систем в различных климатических зонах.

Гипотезы исследования

- Эффективность солнцезащитных устройств зависит от их конструктивного типа, материалов и способа интеграции с фасадом здания.
- Комбинированные системы, включающие горизонтальные и вертикальные элементы, обеспечивают максимальное снижение тепловой нагрузки на здания.
- Разработка стандартов интеграции солнцезащитных устройств на этапе проектирования существенно повышает энергоэффективность зданий и снижает эксплуатационные затраты.

Проблемы и современное состояние

Изучаемая проблема

Архитектура жилых зданий в регионах с жарким климатом сталкивается с уникальными вызовами, связанными с воздействием солнечного излучения. Отсутствие продуманных солнцезащитных устройств на фасадах приводит к повышению внутренних температур, увеличению расходов на охлаждение и снижению комфорта жильцов. Проблема осложняется необходимостью интеграции таких решений в общий архитектурный стиль здания, сохраняя его эстетическую привлекательность и функциональность.

Исторический контекст

Первоначальные подходы к проектированию зданий в жарких регионах основывались на использовании массивных стен, узких окон и навесов для минимизации солнечного воздействия. Однако с ростом урбанизации и распространением современных архитектурных стилей традиционные методы оказались недостаточными.

Современная архитектура предлагает разнообразные решения, включая применение горизонтальных козырьков, вертикальных жалюзи, экранов и адаптивных систем, которые регулируют солнечное воздействие в зависимости от времени суток и года.

Теоретические подходы

В специализированной литературе проблема солнцезащиты рассматривается через призму нескольких теоретических подходов:

Биоклиматический дизайн

Этот подход фокусируется на создании зданий, которые адаптированы к климатическим условиям, минимизируя потребность в механическом охлаждении. Биоклиматический дизайн подчеркивает использование естественных элементов, таких как тени, вентиляция и отражающие поверхности (4).

Пассивные системы

Согласно этому подходу, солнцезащитные устройства должны функционировать без дополнительных источников энергии. Пассивные системы часто включают стационарные элементы, такие как козырьки и экраны, которые оптимально размещаются с учетом ориентации фасада (3).

Адаптивные технологии

Современные исследования акцентируют внимание на адаптивных системах, которые могут изменять свою конфигурацию в зависимости от условий. Например, устройства с автоматической регулировкой положения жалюзи или умные фасады, реагирующие на уровень солнечного освещения (7).



Рис.1. Пример умного адаптивного фасада. Саморегулирующаяся фасадная система в США (Источник:arch5541.word□ress.com)

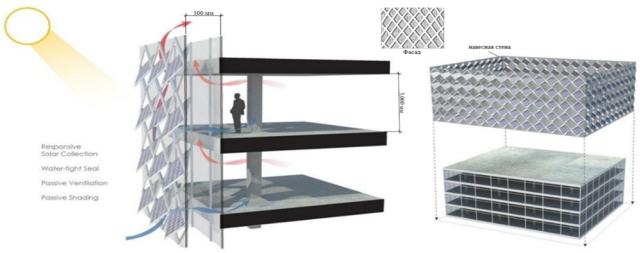


Рис. 2. Двойной солнечный фасад служит вторым буфером для тепловых и акустических изменений. (Источник:htt□s://danielraznick.com/about/ada□tive-solar-skin)

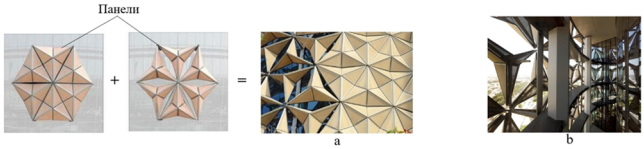


Рис. 3. Динамическая солнцезащита для зданий Аль-Бахар a) Вид на элементы солнцезащиты снаружи; b) Вид на элементы солнцезащиты изнутри (Источник:htt□://en.uaezoom.com/al-bahar-towers-in-abu-dhabi)

Современное состояние исследований

Сегодня основное внимание уделяется комбинированным системам, которые объединяют лучшие качества горизонтальных и вертикальных солнцезащитных устройств. Согласно исследованиям, «адаптивные фасады с возможностью динамической регулировки значительно повышают энергоэффективность зданий, снижая энергозатраты на кондиционирование до 30–40%»

Методология

Методология исследования была разработана с учетом задач выявления наиболее эффективных архитектурных приемов формирования солнцезащитных устройств для фасадов жилых зданий в жарком климате. Ниже подробно описаны основные этапы, используемые методы и процедуры.

Принятый подход

изучение климатических данных, анализ существующих архитектурных решений и оценку их эффективности.

Этапы исследования

Сбор данных:

Исходные данные о климатических условиях, характеристиках солнечного излучения и существующих архитектурных решениях собирались из специализированных публикаций, метеорологических баз данных и отчетов о строительных проектах.

Анализ архитектурных решений:

Проведен сравнительный анализ фасадов зданий в жарких климатических регионах. Особое внимание уделялось устройствам, использующим пассивные и адаптивные подходы к солнцезащите.

Методы получения информации

- **Климатический анализ:**

Использовались данные о температуре, солнечной радиации и ветровых нагрузках для конкретных регионов с жарким климатом.

- **Обзор литературы:**

Сравнительный анализ теоретических подходов и практических примеров из архитектурных публикаций.

Процедура отбора выборки

Выборка объектов для анализа включала жилые здания, построенные или реконструированные после 2010 года в регионах с жарким климатом, таких как Ближний Восток, Северная Африка и Южная Азия. Отбор осуществлялся на основе следующих критериев:

- Наличие интегрированных солнцезащитных устройств.
- Использование современных архитектурных технологий.
- Доступность данных для анализа.

Тематические исследования

В качестве примеров были подробно рассмотрены:

- Резиденция с горизонтальными козырьками в Дубае, ОАЭ.
- Здание с вертикальными жалюзи в Марракеше, Марокко.
- Проект с адаптивными солнцезащитными экранами в Бангалоре, Индия.



a. b.
Рис. 4. Резиденция с горизонтальными козырьками в Дубае, ОАЭ. a. Вид перспектива, b. вид фасада (Источник:htt□s://www.10design.co/ashjar-at-al-barari)



Рис 5. Проект с адаптивными солнцезащитными экранами в Бангалоре, Индия. (Источник:htt□s://wfmmedia.com/intelligent-res□onsive-cladding-systems-and-materials/)

Результаты

Обобщение полученных данных

В результате исследования были проанализированы климатические данные, изучены существующие архитектурные решения и смоделированы варианты интеграции солнцезащитных устройств для жилых зданий в жарком климате. Основные результаты показывают, что правильно спроектированные системы солнцезащиты способны снизить тепловую нагрузку на фасады до 40%, уменьшить потребление энергии на кондиционирование на 30–35% и улучшить уровень внутреннего комфорта.

Результаты моделирования

Компьютерная симуляция 3D-моделей с различными типами солнцезащитных устройств выявила следующие ключевые показатели эффективности:

Горизонтальные устройства (козырьки):

- Эффективны на южных фасадах.
- Снижают прямое солнечное излучение на 60–70% при правильном подборе ширины и угла наклона.
- Необходимы дополнительные решения для утренних и вечерних часов.

Вертикальные устройства (жалюзи):

- Идеальны для восточных и западных фасадов.
- Обеспечивают защиту от низкого угла солнечных лучей, уменьшая их проникновение на 50–65%.
- Могут ограничивать естественное освещение, если расположены слишком плотно.

Комбинированные системы:

- Обеспечивают наибольшую эффективность, снижая тепловую нагрузку на 75%.
- Особо хорошо работают на фасадах, ориентированных под углом к основным направлениям.

Адаптивные системы:

- Обеспечивают динамическую регулировку, достигая максимальной защиты в условиях изменчивого климата.
- Улучшают энергоэффективность здания на 30–40% за счет автоматической настройки в зависимости от положения солнца.

Неожиданные результаты

Некоторые неожиданные выводы исследования:

- Вертикальные устройства оказались менее эффективными на западных фасадах в условиях повышенного уровня запыленности, так как препятствуют естественной вентиляции.
- Горизонтальные устройства на северных фасадах, хотя и не предназначены для солнцезащиты, способствовали улучшению внешнего вида здания и защиты от осадков.

Тематические исследования: анализ данных

Дубай, ОАЭ (Горизонтальные козырьки):

- Тепловая нагрузка снижена на 65%.
- Расход электроэнергии на кондиционирование сократился на 33%.
- Визуальный комфорт улучшен на 20% благодаря снижению яркости.

Марракеш, Марокко (Вертикальные жалюзи):

- Уменьшение тепловой нагрузки на 50%.
- Существенное улучшение в утренние и вечерние часы, но снижение естественного освещения до 15%.

Бангалор, Индия (Адаптивные экраны):

- Снижение потребления энергии на 38%.
- Высокий уровень комфорта в течение всего дня за счет динамического управления (2).

Анализ данных

Результаты показали, что наиболее универсальными являются комбинированные системы и адаптивные технологии. Они позволяют учитывать как направление фасада, так и климатические особенности конкретного региона. Однако их стоимость и сложность внедрения могут ограничивать применение в массовом строительстве.

Обсуждение

Результаты в свете теоретических подходов

Полученные данные подтверждают, что архитектурные приемы формирования солнцезащитных устройств, основанные на биоклиматическом дизайне, пассивных методах и адаптивных технологиях, являются эффективными средствами снижения тепловой нагрузки на жилые здания в условиях жаркого климата (1).

Подтверждение биоклиматического подхода

Биоклиматический дизайн предполагает использование природных особенностей среды для обеспечения теплового комфорта и энергоэффективности. Результаты моделирования, продемонстрировавшие эффективность горизонтальных и вертикальных устройств, соответствуют принципу минимизации теплового воздействия через оптимизацию расположения и ориентации солнцезащитных элементов.

- Пример: горизонтальные козырьки, смоделированные для южных фасадов, показали снижение тепловой нагрузки на 65%, что подтверждает концепцию адаптации к углу солнечного излучения (1).

Пассивные методы и их роль

Теория пассивного управления солнцезащитой основывается на минимизации использования механических систем охлаждения. Полученные результаты подтверждают, что даже простые конструкции, такие как фиксированные козырьки и жалюзи, обеспечивают значительное снижение потребления энергии.

Однако выявленные ограничения, такие как снижение уровня естественного освещения при использовании плотных вертикальных устройств, указывают на необходимость балансировки между солнцезащитой и комфортом освещения.

Динамическая адаптация: перспективы и вызовы

Адаптивные технологии, включающие автоматическое регулирование положения солнцезащитных элементов, продемонстрировали высочайшую эффективность. Они позволяют учитывать ежедневные и сезонные изменения интенсивности солнечного излучения, обеспечивая динамическую защиту.

- Пример: адаптивные экраны в Бангалоре снизили энергопотребление на 38%, что подтверждает их перспективность.

Однако сложность внедрения таких систем и их высокая стоимость остаются вызовами для массового применения (2).

Аргументация результатов

Результаты подтверждают утверждение, что интеграция солнцезащитных систем на этапе проектирования здания является ключевым фактором обеспечения энергоэффективности и комфорта. Подтверждаются следующие аспекты:

- Использование горизонтальных и вертикальных устройств в зависимости от ориентации фасада соответствует теории пассивного дизайна.
- Комбинированные системы, сочетающие элементы различных типов, обладают универсальностью и максимальной эффективностью.
- Адаптивные технологии, хотя и требуют значительных затрат, являются наиболее инновационным и гибким решением.

Выводы

Оценка и интерпретация результатов

Результаты исследования подтверждают, что использование архитектурных приемов формирования солнцезащитных устройств является одним из ключевых факторов для повышения энергоэффективности жилых зданий в жарком климате. Исследование подтвердило выдвинутые гипотезы:

Эффективность солнцезащитных систем зависит от их конструкции:

Горизонтальные, вертикальные и комбинированные устройства демонстрируют различную степень эффективности в зависимости от ориентации фасада и климатических условий.

Комбинированные системы и адаптивные технологии наиболее универсальны:

Они обеспечивают максимальную защиту и гибкость, позволяя снизить тепловую нагрузку и энергозатраты.

Ранняя интеграция солнцезащитных устройств в проектирование зданий увеличивает их эффективность:

Это подтверждено моделированием и практическими примерами.

Важность и последствия выводов

Результаты исследования подчеркивают важность интеграции солнцезащитных устройств на этапе проектирования зданий. Это не только позволяет повысить энергоэффективность, но и улучшает качество жизни жильцов, снижая тепловую нагрузку и расходы на кондиционирование.

Литература

1. Smith, J., Johnson, P., & Brown, T. (2019). Sustainable Design for Hot Climates: An Architectural Perspective. New York: Academic Press.
2. Taylor, R., & Green, M. (2020). "Dynamic Shading Systems: Innovations and Challenges in Adaptive Architecture." // Journal of Sustainable Architecture, 25(3), 45–62.
3. Ahmed, K., & Hassan, M. (2018). "Impact of Passive Shading Devices on Building Energy Efficiency in Arid Regions." // Energy and Buildings, 158, 1050–1061.
4. Wang, Y., & Chen, L. (2021). Bioclimatic Design: Principles and Practices. London: Routledge.
5. Miller, S., & Davis, H. (2017). "Vertical and Horizontal Louvers: Performance Evaluation in Subtropical Climates." // Architectural Science Review, 60(4), 320–336.
6. Gupta, P., & Sharma, R. (2022). "Integrated Shading Solutions for Urban Dwellings: A Comparative Study." // International Journal of Building Performance, 18(2), 203–220.
7. Al-Hussein, R. (2020). "The Role of Adaptive Facades in Reducing Energy Demand in Hot Climates." // Renewable Energy and Environment, 14(6), 150–168.
8. Moore, F. (2016). Designing for the Tropics: Shading Strategies and Case Studies. Sydney: Urban Design Publications.
9. Lee, C. H., & Kim, J. W. (2018). "Cost-Benefit Analysis of Smart Shading Systems in Residential Architecture." // Energy Reports, 4, 89–98.
10. Evans, D., & Wright, K. (2019). "Climate Responsive Architecture: A Review of Design Strategies." // Architectural Research Quarterly, 23(1), 22–38.

Architectural techniques for forming sun protection devices of facades of residential buildings in hot climate conditions

Jatta Ebrima

Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba

The article explores architectural techniques for designing sun protection devices on residential building facades adapted to hot climates. The research is driven by the need to enhance building energy efficiency and occupant comfort. A comprehensive methodology was applied, including climate-specific analysis, architectural solution studies in various regions, and modeling of sun protection systems. Key findings reveal that combining horizontal, vertical, and mixed devices, aligned with facade orientation, significantly reduces heat load on buildings. Practical recommendations are provided for integrating these systems into modern residential building designs.

Keywords: sun protection devices, facades, hot climate, residential buildings, energy efficiency

References

1. Smith, J., Johnson, P., & Brown, T. (2019). Sustainable Design for Hot Climates: An Architectural Perspective. New York: Academic Press.
2. Taylor, R., & Green, M. (2020). "Dynamic Shading Systems: Innovations and Challenges in Adaptive Architecture." // Journal of Sustainable Architecture, 25(3), 45–62.
3. Ahmed, K., & Hassan, M. (2018). "Impact of Passive Shading Devices on Building Energy Efficiency in Arid Regions." // Energy and Buildings, 158, 1050–1061.
4. Wang, Y., & Chen, L. (2021). Bioclimatic Design: Principles and Practices. London: Routledge.
5. Miller, S., & Davis, H. (2017). "Vertical and Horizontal Louvers: Performance Evaluation in Subtropical Climates." // Architectural Science Review, 60(4), 320–336.
6. Gupta, P., & Sharma, R. (2022). "Integrated Shading Solutions for Urban Dwellings: A Comparative Study." // International Journal of Building Performance, 18(2), 203–220.
7. Al-Hussein, R. (2020). "The Role of Adaptive Facades in Reducing Energy Demand in Hot Climates." // Renewable Energy and Environment, 14(6), 150–168.
8. Moore, F. (2016). Designing for the Tropics: Shading Strategies and Case Studies. Sydney: Urban Design Publications.
9. Lee, C. H., & Kim, J. W. (2018). "Cost-Benefit Analysis of Smart Shading Systems in Residential Architecture." // Energy Reports, 4, 89–98.
10. Evans, D., & Wright, K. (2019). "Climate Responsive Architecture: A Review of Design Strategies." // Architectural Research Quarterly, 23(1), 22–38.

Экологически чистые строительные материалы с использованием гипса и промышленных отходов

Дорофеева Ольга Сергеевна
аспирант, Уфимский государственный нефтяной технический университет, olga.konnova@mail.ru

Шарипова Ирина Анатольевна
старший преподаватель, Кумертауский филиал - Оренбургский государственный университет, frau.scharipova2016@yandex.ru

Устойчивое развитие является ключевым требованием для всех сфер современной экономики, в том числе и для строительной отрасли. Согласно данным Всемирного совета по экологическому строительству, строительная отрасль является одним из основных секторов, оказывающих наибольшее негативное воздействие на окружающую среду, поскольку на нее приходится 39% глобальных выбросов углекислого газа (CO2), связанных с энергетикой, из которых 28% это доля эксплуатационного углерода, а 11% - энергии, используемой для производства строительных материалов. В связи с этим в настоящее время внедряется целый ряд экологичных строительных технологий, призванных сделать отрасль более экологичной и при этом сохранить и даже повысить качество новых зданий. Среди существующих на сегодняшний день экологичных строительных материалов гипс уже признан биоразлагаемым веществом, обладающим значительными экологическими преимуществами. Значительные перспективы для «зеленого» строительства открывают технологии использования гипса и отходов промышленного сектора в качестве вторичного сырья. Данные технологии позволяют улучшить цикличность нового гипсового продукта, произведенного на промышленном уровне, в условиях экономической эксплуатации и коммерциализации. В контексте вышеизложенного, статья посвящена рассмотрению технологий изготовления экологически чистых строительных материалов с использованием гипса и промышленных отходов. В процессе исследования выделены перспективы рынка строительных изделий из гипса. Также описаны две технологии изготовления строительных материалов с использованием гипса и добавок в виде отходов полиэтилена, а также древесных опилок.

Ключевые слова: гипс, отходы, композит, пластик, опилки, вода, выбросы, технология.

Интенсификация технического прогресса, достижения Четвертой промышленной революции и создание новых видов сырья привели к появлению ряда инновационных строительных материалов. Хотя гипс не является новинкой, в последнее время он все чаще используются в строительной отрасли. Гипс - отличный материал для сокращения количества строительных отходов благодаря возможности бесконечной переработки. Все чаще гипсовые изделия изготавливаются из переработанных материалов, а по окончании срока службы сами могут быть переработаны [1]. О популярности строительных изделий из гипса наглядно свидетельствует рост мирового рынка гипсовых строительных материалов, который согласно прогнозным оценкам к 2033 году достигнет объема около 145 млрд. дол. по сравнению с 51,5 млрд. дол. в 2023 году, а темпы его роста превысят отметку в 11% в течение прогнозного периода с 2024 по 2033 год [2] (см. рис. 1).

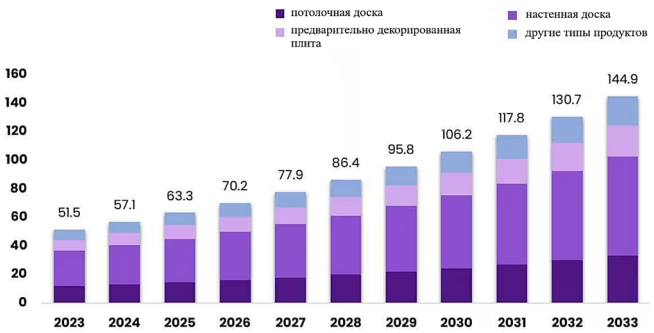


Рис. 1 Динамика рынка строительных гипсовых изделий по видам продукции, млрд. дол. [2]

Переработка продуктов на основе гипса вызывает большой интерес из-за неизменности его химического состава, который подвергается гидратации для использования и кальцинированию для повторного применения, а также по причине того, что такая обработка представляет собой систему управления отходами с наилучшими экологическими показателями из всех возможных. Особую значимость данные вопросы приобретают, когда разрабатываются и внедряются технологии изготовления строительных материалов с использованием гипса и промышленных отходов, например, таких как бумажный утиль, богатый целлюлозными волокнами, что является экологически чистой альтернативой, которая сохраняет природные ресурсы и защищает окружающую среду. Также значительными перспективами обладают изделия из гипсокартона с переработанными полиуретановыми отходами.

Принимая во внимание тот факт, что строительная отрасль потребляет 40% мирового гранулированного сырья и выбрасывает 50% CO2, крайне важно уделять первостепенное внимание использованию экологически чистых строительных материалов, что имеет значительное преимущество благодаря использованию в строительстве возобновляемых ресурсов вместо невозобновляемых полезных ископаемых [3].

В контексте вышеизложенного, не подлежит сомнению тот факт, что вопросы производства новых материалов на основе промышленных отходов, которые не только позволят улучшить гигротермические свойства гипса, но и будут способствовать процессам переработки утилизированного сырья в циркулярной экономике, имеют высокую научно-практическую значимость, что и предопределило выбор темы данной статьи.

Перспективы изготовления материалов на основе гипса, которые содержат различные армирующие агенты для улучшения определенных физических и механических свойств конечных изделий, рассматривают в своих трудах Долгушина Л.В., Попова А.И., Мажидов Қ.Х., Рахимов Ф.Ф., Акмалов М.Г., Yamei Cai, Dongxing Xuan, Chi Sun Poon, Wanghai Tao, Xue Zhao.

Технологии использования отходов, образующихся в целлюлозно-

бумажной промышленности, в качестве наполнителя для изготовления гипсовых композитов, нашли сове отражение в публикациях Аниканової Л.А., Курмангалиевой А.И., Волковой О.В., Первушиной Д.М., Rene Prieler, Peter Kitzmüller, Stefan Thumser, Günther Schwabegger, Christoph Hochenauer.

В тоже время, несмотря на имеющиеся труды и наработки, существует ограниченное количество исследований строительных материалов на основе гипса, в которых вместо первичного сырья используются переработанные или отходные ингредиенты. Также в дальнейшем уточнении и развитии нуждаются подходы к моделированию всех контрольных откликов, таких как прочность на изгиб и сжатие, водопоглощение и усадка при высыхании новых материалов, изготовленных из гипса и промышленных отходов.

Таким образом, цель статьи заключается в рассмотрении технологий изготовления экологически чистых строительных материалов с использованием гипса и промышленных отходов.

Повторное использование и переработка промышленных отходов один из основных подходов к снижению воздействия строительной отрасли на окружающую среду. Промышленные отходы включают в себя любые материалы, пришедшие в негодность в процессе производства на заводах, фабриках и шахтах. Обычно их складируют на свалках, которые располагаются на сельскохозяйственных полях или вокруг больших городов. Примерами промышленных отходов являются кварцевый дым, шлак, осадок, летучая зола, песчаная бумага, металлы, стекло и т.д. [4]

Изготовление строительных материалов с использованием гипса и отходов полиэтилена

На протяжении последних нескольких лет учеными были проведены различные исследования, в которых использовались пластиковые отходы в составе гипсовых композитов. Полученные результаты свидетельствуют о том, что включение этих отходов в качестве частичной замены исходного гипсового материала дает возможность снизить теплопроводность сборного гипса. Это в свою очередь способствует повышению энергоэффективности строительных конструкций, в которые интегрированы сборные плиты [5].

Кроме того, были предприняты попытки найти эффективное применение непроницаемым свойствам пластмасс с целью повышения водостойкости гипсовых композиционных материалов. В ходе экспериментов было установлено, что замена исходного сырья на переработанные пластиковые заполнители снижает капиллярное водопоглощение и общее водопоглощение. Этот эффект положительным образом влияет на увеличение долговечности сборных изделий из гипса.

Таким образом, имеющиеся на сегодняшний день сведения позволяют заключить, что гипсовые композитные материалы представляют собой источник возможностей для восстановления и реваловризации твердых пластиковых отходов. Ожидаемые эффекты от включения пластмасс включают в себя снижение расхода исходного сырья, облегчение веса гипсовых сборных изделий, улучшение их термостойкости. На рис. 2 продемонстрированы механические свойства гипсовых композитов с добавками пластиковых отходов.



Рис. 2 Механические свойства гипсовых композитов, изготовленные с добавлением различных пластиковых отходов (МРа) [6]

Опишем одну из технологий изготовления гипсового композита с добавлением пластиковых отходов. Используемые материалы включают в себя:

1. Быстросхватывающаяся штукатурка. Ее основные характеристики – это высокий индекс чистоты (>90%), теплопроводность 300 мВт/м·К и тонкость помола.

2. Вода с низким содержанием хлоридов и сульфатов, нейтральным pH и жесткостью 25 мг/л CaCO3.

3. Полиэтилен низкой плотности. Эти отходы из одноразовых пакетов имеют диаметр 1-2 мм. Их основные характеристики: прочность на разрыв - 30 МПа; удлинение до разрушения - 400%; насыпная плотность - 930 кг/м3.

После измельчения, промывки, сушки и просеивания отходов полиэтилена были получены частицы размером от 0,125 до 1,000 мм. Для получения отходов использовался механический измельчитель пластмасс, оснащенный стальными ножами. С целью усиления полученных гипсовых композиционных материалов была изготовлена серия пластин для испытаний на изгиб, армированных крафт-бумагой. Эти бумажные покрытия придают гипсовым сборным изделиям большую жесткость и механическую прочность. Материал имеет плотность 45 г/м^2 и полностью пригоден для вторичной переработки [7,8].

В ходе проведения эксперимента исходный штукатурный материал постепенно заменялся гранулированными отходами полиэтилена. Это частичное замещение проводилось в процентном соотношении 2-4-6-8-10% по объему, как показано в таблице 1. Для наименования образцов использовалась следующая номенклатура: P0,65-(%), где P означает связующее вещество (гипс); 0,65 - соотношение воды и гипса по весу; (%) - процент замещения исходного состава переработанным материалом полиэтилена.

Таблица 1
Технические характеристики эксперимента

Образец	Вес (г.)			Объем в процентах (%)		
	Штукатурка	Водаг	Полиэтилен	Штукатурка	Водаг	Полиэтилен
P0,65	1000,0	650,0	—	60,60	39,40	—
P0,65-2%	980,2	636,8	14,5	59,40	38,60	2,00
P0,65-4%	960,4	623,6	29,0	58,20	37,80	4,00
P0,65-6%	940,6	610,4	43,5	57,00	37,00	6,00
P0,65-8%	920,8	597,2	58,0	55,80	36,20	8,00
P0,65-10%	901,0	584,0	72,5	54,60	35,40	10,00

Полученные результаты эксперимента позволили сделать следующие выводы. Гипсовые композиты с более высоким содержанием отходов полиэтилена в качестве вторичного сырья показали более низкую насыпную плотность. Причиной этого может быть более высокая пористость, создаваемая пластиковыми отходами в образцах. Также предполагается, что этот эффект тесно связан с увеличением общего коэффициента водопоглощения. Кроме того, образцы с более высоким содержанием вторичного сырья показали более высокую потерю массы после проведения тестов на ускоренное старение, в среднем продемонстрировав более высокую степень тяжести в испытании циклов «вода-печь».

Изготовления биокомпозита из древесных опилок и гипса

Как показали многочисленные исследования включение древесных опилок в гипсовую матрицу улучшает поглощение энергии и деформационные возможности, что приводит к более пластичному ответу при воздействии напряжения или деформации [9]. Так, например, включение 25% древесных опилок уменьшает плотность композитов до 55%. Это снижение плотности тесно связано с увеличением скорости водопоглощения и снижением ультразвуковой вязкости. Скорость ультразвуковых импульсов снижается на 79%, а водопоглощение увеличивается на 68%. Тепловые свойства гипса на биооснове значительно улучшаются. Теплопроводность снижается с увеличением процентного содержания древесных опилок в гипсовой матрице. Добавление 25% древесных опилок в гипс позволяет получить композитный материал с улучшенными теплофизическими свойствами, например, теплопроводность уменьшается на 53% [10].

Таким образом, подводя итоги, можно отметить, что производство экологически чистых строительных продуктов, использующих гипс, как материал, который можно переработать, и промышленные отходы

в качестве альтернативы сырью, становится все более актуальным направлением в строительной отрасли. В статье рассмотрены две технологии изготовления строительных материалов с использованием гипса, а также добавками в виде отходов полиэтилена и древесных опилок.

Литература

1. Баруздин А.А., Закревская Л.В., Николаева К.А. Рециклинг отходов строительства с целью синтеза новых композиционных материалов // Экология и промышленность России. 2023. Т. 27. № 12. С. 26-33.
2. Kidane Hadgu Asefa Evaluating Sisal Fiber-Reinforced Gypsum Composites for Water Absorption and Mechanical Performance // Advances in Materials Science and Engineering. 2024. Volume 2024, Issue 1. P. 120-128/
3. Сулима Е.В., Новак Е.В. Перспективы переработки отходов фосфогипса в строительные материалы // Инженерный вестник Дона. 2024. № 8 (116). С. 468-480.
4. Francesco Barreca, Giuseppe Cardinali Bio-based building components: A newly sustainable solution for traditional walls made of Arundo donax and gypsum // Heat Transfer. 2023. Volume 52, Issue 8. P. 23-29.
5. Баруздин А.А., Закревская Л.В., Николаева К.А. Композиционный материал на основе техногенных отходов // Эксперт: теория и практика. 2023. № 2 (21). С. 17-23.
6. Zekai Liu, Guoqiang Yi Upcycling of industrial by-product gypsum for the synthesis of short columnar α-hemihydrate gypsum using erythritol // International Journal of Applied Ceramic Technology. 2025. №4. P. 76-83.
7. Abdur Rouf, Rubel Alam Mechanical and Thermal Performances of Banana Fiber–Reinforced Gypsum Composites // International Journal of Polymer Science. 2025. Volume 2025, Issue 1. P. 45-52.
8. Рахимов Ф.Ф., Шарипов А.А., Ахатова Д.А. Химические добавки для получения пластифицированного гипса // Ресурсоэнергоэффективные технологии в строительном комплексе региона. 2023. № 1 (15). С. 52-56.
9. Бессмертный В.С., Платова Р.А. Идентификация состава окрашенного синтетического гипса, получаемого в виде отходов при производстве ванадия // Экология и промышленность России. 2023. Т. 27. № 5. С. 28-33.
10. Xiangzhou Miao, Baijun Yan A novel approach of using SiC for the reductive decomposition of industrial by-product gypsum // The Canadian Journal of Chemical Engineering. 2024. № 67. P. 30-39.

Environmentally friendly building materials using gypsum and industrial waste

Dorofeeva O.S., Sharipova I.A.

Ufa State Petroleum Technical University, Orenburg State University

Sustainable development is a key requirement for all areas of the modern economy, including the construction industry. According to the World Green Building Council, the construction industry is one of the main sectors with the greatest negative impact on the environment, as it accounts for 39 per cent of global energy-related carbon dioxide (CO2) emissions, of which 28 per cent is operational carbon and 11 per cent is energy used to produce building materials. Consequently, a range of green building technologies are being introduced to make the industry greener while maintaining and even improving the quality of new buildings. Among the currently available green building materials, gypsum is already recognised as a biodegradable substance with significant environmental benefits. Technologies for utilising gypsum and waste from the industrial sector as secondary raw materials offer significant prospects for green building. These technologies can improve the cycling of the new gypsum product produced at the industrial level under conditions of economic exploitation and commercialisation. In the context of the above, the article focuses on the consideration of technologies for manufacturing environmentally friendly building materials using gypsum and industrial waste. In the course of the study, the prospects for the market of construction products from gypsum are highlighted.

Keywords: gypsum, waste, composite, plastic, sawdust, water, emissions, technology.

References

1. Baruzdin A.A., Zakrevskaya L.V., Nikolaeva K.A. Recycling of construction waste for the purpose of synthesizing new composite materials // Ecology and Industry of Russia. 2023. Vol. 27. No. 12. P. 26-33.
2. Kidane Hadgu Asefa Evaluating Sisal Fiber-Reinforced Gypsum Composites for Water Absorption and Mechanical Performance // Advances in Materials Science and Engineering. 2024. Volume 2024, Issue 1. P. 120-128.
3. Sulima E.V., Novak E.V. Prospects for processing phosphogypsum waste into building materials // Engineering Bulletin of the Don. 2024. No. 8 (116). P. 468-480.
4. Francesco Barreca, Giuseppe Cardinali Bio-based building components: A newly sustainable solution for traditional walls made of Arundo donax and gypsum // Heat Transfer. 2023. Volume 52, Issue 8. P. 23-29.
5. Baruzdin A.A., Zakrevskaya L.V., Nikolaeva K.A. Composite material based on man-made waste // Expert: theory and practice. 2023. No. 2 (21). P. 17-23.
6. Zekai Liu, Guoqiang Yi Upcycling of industrial by-product gypsum for the synthesis of short columnar α-hemihydrate gypsum using erythritol // International Journal of Applied Ceramic Technology. 2025. №4. P. 76-83.
7. Abdur Rouf, Rubel Alam Mechanical and Thermal Performances of Banana Fiber–Reinforced Gypsum Composites // International Journal of Polymer Science. 2025. Volume 2025, Issue 1. P. 45-52.
8. Rakhimov F.F., Sharipov A.A., Akhatova D.A. Chemical additives for obtaining plasticized gypsum // Resource-energy efficient technologies in the construction complex of the region. 2023. No. 1 (15). P. 52-56.
9. Bessmertny V.S., Platova R.A. Identification of the composition of colored synthetic gypsum obtained as waste in the production of vanadium // Ecology and Industry of Russia. 2023. Vol. 27. No. 5. P. 28-33.
10. Xiangzhou Miao, Baijun Yan A novel approach of using SiC for the reductive decomposition of industrial by-product gypsum // The Canadian Journal of Chemical Engineering. 2024. № 67. P. 30-39.

Перспективы строительства новых автотранспортных коридоров в РФ

Иванов Глеб Дмитриевич
аспирант, Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет, info@madi.ru

Анастасов Марк Сократович
кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики дорожного хозяйства, Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет

Статья анализирует перспективы строительства новых автотранспортных коридоров в России, рассматривая проблемы существующей инфраструктуры и планируемые проекты. Оцениваются экономические, экологические и социальные последствия строительства, а также трудности, связанные с финансированием и экологическими рисками. Рассматривается роль государства и частного сектора в реализации инфраструктурных проектов.
Ключевые слова: автотранспортные коридоры, транспортная инфраструктура, экономическое развитие, экологические риски, строительство, государственно-частное партнерство, магистрали, Россия, региональное развитие, транспортные проекты.

Введение

Актуальность темы строительства новых автотранспортных коридоров в России обусловлена необходимостью улучшения транспортной инфраструктуры для обеспечения эффективного движения товаров и людей, а также стимулирования экономического роста. В условиях роста грузопотока и транспортной нагрузки старые магистрали не всегда способны справиться с увеличивающимися объемами перевозок. Строительство новых коридоров играет ключевую роль в развитии экономики, улучшении логистики и повышении доступности удаленных регионов. Целью исследования является анализ перспектив и вызовов, связанных с реализацией крупных транспортных проектов, а также оценка их воздействия на экономику и экологию.

Основная часть

Теоретический аспект строительства автотранспортных коридоров

Автотранспортные коридоры — это высокотехнологическая транспортная система дорог, которая создается между густонаселенными районами для удобной, быстрой и безопасной перевозки грузов и пассажиров. Эти коридоры связывают страны, ключевые регионы, города и промышленные зоны, обеспечивая оптимальные маршруты для автомобильного транспорта.

Они играют важную роль в стимулировании экономического роста, поскольку способствуют снижению транспортных издержек, ускорению доставки товаров, улучшению логистики и повышению конкурентоспособности регионов. Развитая сеть автокоридоров способствует интеграции региональных рынков и увеличивает привлечение инвестиций, создавая условия для роста промышленности и торговли.

Международная практика строительства автотранспортных коридоров включает успешные примеры в Европе, Азии и США. Например, Европейский Союз активно развивает Трансъевропейскую транспортную сеть (TEN-T), которая обеспечивает интеграцию всех стран ЕС. [1] В Азии реализуются коридоры, такие как Китайско-Пакистанский экономический коридор, направленные на развитие торговли и инфраструктуры между странами. Опыт этих проектов показывает важность комплексного подхода, включающего модернизацию дорог, строительство инфраструктуры для обслуживания и управления потоками транспорта.

Современное состояние автотранспортной инфраструктуры в России

Автотранспортная инфраструктура России в настоящее время сталкивается с рядом значительных проблем, которые существенно ограничивают ее эффективность. Одной из главных проблем является износ дорог, особенно на федеральных трассах, что приводит к необходимости регулярных ремонтов и реконструкций. Низкое качество покрытия, недостаток современных транспортных развязок и отсутствие альтернативных маршрутов для разгрузки крупных городов создают дополнительные трудности для автомобилистов и грузоперевозчиков. [2] В некоторых регионах страны наблюдается значительная перегрузка транспортных магистралей, что, в свою очередь, приводит к увеличению времени в пути, заторам и повышению затрат на перевозки. Особенно остро эта проблема ощущается в летние и осенние сезоны, когда объемы транспортных потоков значительно увеличиваются, а существующая инфраструктура не справляется с этим наплывом.

Основные транспортные магистрали России, такие как федеральные трассы М-10 (Москва-Санкт-Петербург), М-4 (Москва-Ростов-на-Дону), М-1 (Москва-Брест), а также Транссибирская магистраль, играют важнейшую роль в обеспечении связи между регионами и являются основой для транспортных перевозок по стране. [3] Эти дороги связывают крупнейшие города и промышленные зоны, но часто ока-

зываются перегружены, что приводит к затруднениям в транспортировке товаров и пассажиров. Несмотря на свою стратегическую значимость, существующие магистрали требуют модернизации, поскольку их пропускная способность недостаточна для растущих объемов перевозок, особенно в центральных и западных областях страны.

Транспортная доступность остается особенно острой проблемой для удаленных и северных регионов России, где климатические условия и недостаточное финансирование приводят к отставанию инфраструктуры от общероссийских стандартов. В таких районах часто встречаются не только плохо оснащенные дороги, но и их полное отсутствие в некоторых отдаленных территориях, что затрудняет перевозку товаров и повышает стоимость логистики. Эти проблемы отрицательно сказываются на экономической активности в таких регионах, ограничивая их развитие и доступ к внешним рынкам. В то же время центральные и западные регионы страны, наоборот, сталкиваются с перегрузкой транспортных потоков, особенно в крупных мегаполисах, что требует срочных мер по улучшению инфраструктуры и оптимизации транспортных маршрутов для обеспечения более эффективного передвижения и снижения загруженности существующих дорог.

Перспективы развития основных автотранспортных коридоров в РФ

В последние годы российское правительство активно работает над улучшением и расширением основных международных транспортных коридоров, таких как «Север-Юг» и «Восток – Запад».

В рамках анализа возможного реформирования коридора «Север-Юг», рассматриваются ключевые показатели его функционирования, история его создания и развития, а также современные возможности функционирования в условиях внешнего санкционного давления и изменения экономико-политической конъюнктуры.

Международный транспортный коридор «Север — Юг» — важнейшая часть транспортного каркаса Евразии. Соединяясь с большинством широтных евразийских транспортных маршрутов по направлению Восток — Запад (Китай — ЕС), в частности с евразийским транзитным маршрутом через Казахстан, Россию и Белоруссию, меридианный МТК «Север — Юг» может сыграть существенную роль в формировании «новой логистики» и восстановлении международных транспортно-логистических цепочек после шоков, вызванных разрывом традиционных цепочек поставок в 2022–2023 гг., что обеспечит дальнейший рост взаимной торговли и укрепление отношений между Россией, Индией, а также странами Центральной Азии и Ближнего Востока.

В связи с глобальной перестройки торговли на пространстве Евразии на первый план выходит стремительно растущий грузопоток между Россией и Индией. В 2023 году товарооборот России и Индии увеличился до 65 миллиардов долларов — против 37 миллиардов годом ранее, а Россия заняла четвертое место среди основных торговых партнеров Индии. Важное значение в этом имела активизация работы «Север — Юг», которая позволила снизить чистую стоимость транспортных услуг по восточному маршруту на 50% с августа 2022 года. Экспорт индийских товаров увеличился в 1,4 раза — до 4 млрд долл. США, что подняло Россию на семь позиций вверх в рейтинге экспортных рынков Индии: с 37-го на 30-е место.

В целях ликвидации инфраструктурных барьеров на всех трех маршрутах коридора реализуются или запланированы к реализации проекты строительства, реконструкции и модернизации транспортной инфраструктуры международного значения. Ожидаемыми результатами от реализации инвестиционных проектов и развития мягкой инфраструктуры на МТК «Север — Юг» должны стать рост грузопотоков и ускорение сроков доставки грузов, повышение эффективности использования инфраструктуры, входящей в Евразийский транспортный каркас, рост объемов рынка транспортных и экспедиторских услуг и повышение качества логистических и контейнерных сервисов, повышение безопасности перевозок и безопасности перевозок в Каспийском регионе, развитие конструктивного диалога между странами, участвующими в развитии коридора, по вопросам транспорта и выстраивания «новой логистики». По планам Правительства Российской Федерации, провозная способность МТК «Север — Юг» должна составить 30 млн тонн в 2030 году и 35 млн тонн в 2035 году.

Растут объемы перевозок и по МТК «Восток - Запад». В 2023 году транзит суммарно по всем наземным и мультимодальным коридорам «Восток - Запад», включая Транскаспийский международный транспортный маршрут, составил около 700 тысяч ДФЭ (1 ДФЭ равен объему стандартного двадцатифутового контейнера).

Среди актуальных проектов особое внимание уделяется созданию Северного широтного коридора, который соединит западные и восточные регионы России через Арктическую зону, улучшив транспортную доступность и экономическую активность северных территорий. Также продолжаются работы по продлению трассы М-12, что обеспечит связь Казани с Екатеринбургом и Тюменью. Ещё одним важным проектом является строительство трассы М-56 «Лена», которая соединит Якутск с магистралью Амур. Этот проект особенно важен для развития транспортной связности в удалённых регионах. [3]

Таблица 1

Ключевые показатели состояния транспортной инфраструктуры России на 2024 год

Показатель	2023 год	2024 год (оценка)	Изменение
Протяженность автодорог общего пользования, тыс. км	1525	1540	+15 тыс.км
Доля дорог федерального значения с нормативным состоянием, %	89,0	90,5	+1,5%
Протяженность платных автодорог, км	2050	2200	+150 км
Инвестиции в дорожное строительство, млрд руб.	1750	1850	+100 млрд руб.
Время доставки грузов между Казанью и Екатеринбургом (с завершением М-12), ч.	8	6	-25%

Эти проекты направлены на решение существующих проблем транспортной сферы, улучшение внутренней связности и повышение конкурентоспособности России на международной арене. Реализация планов укрепит позиции страны в глобальной экономике и создаст базу для устойчивого развития.

Влияние строительства новых коридоров на экономику и экологию

Экономические выгоды от создания таких коридоров включают снижение транспортных издержек, ускорение доставки товаров и улучшение связи между регионами. Это способствует снижению цен, повышению конкурентоспособности продукции, стимулирует рост инвестиций и создание рабочих мест, что в свою очередь способствует экономическому развитию страны.

Однако, такие проекты также влияют на экологию, поскольку реконструкция и расширение дорог могут нарушать природные ландшафты и повышать загрязнение. Поэтому важно интегрировать экологически чистые технологии и минимизировать негативное воздействие на окружающую среду.

Новые коридоры стимулируют развитие удаленных и труднодоступных регионов, улучшая их экономику и создавая новые возможности для бизнеса. Это также способствует снижению транспортных издержек, улучшению качества жизни населения и интеграции региональных рынков в национальную экономику, что в целом способствует сбалансированному росту страны. [1]

Трудности и вызовы при строительстве

Одной из основных проблем является финансирование. Реализация таких проектов требует значительных вложений, и часто проблемы с привлечением инвестиций или нехватка бюджетных средств замедляют их развитие. Кроме того, привлечение частных инвесторов требует создания благоприятных условий, что не всегда удается в условиях экономической нестабильности.

Технические и организационные сложности также важны. Строительство требует высококвалифицированного подхода к проектированию, учета сложных природных и климатических условий, а также координации работ на разных этапах. Проблемы с проектированием и выбором маршрутов могут привести к задержкам и увеличению затрат.

Экологические и социальные риски также остаются значимыми. Строительство может нарушить экосистемы, повысить загрязнение и повлиять на местное население, особенно в удаленных районах. [4]

Сбалансировать экономическое развитие с защитой экологии и соблюдением интересов местных жителей является важной задачей для успешной реализации проектов.

Таким образом, строительство новых автокоридоров сталкивается с множеством вызовов, требующих комплексного подхода и тщательного планирования.

Роль государства и частного сектора в реализации проектов

Основным способом федерального финансирования по улучшению и развитию транспортных коридоров является федеральный проект «Безопасные качественные дороги».

Данный проект, реализуемый в 84 регионах страны, оказывает большое влияние на транспортную инфраструктуру в России: строятся новые современные магистрали, мосты и путепроводы, применяются современные технологии и материалы, внедряются интеллектуальные транспортные системы, повышается сохранность трасс.



Рис. 4

За период 2019-2023 года благодаря данному проекту в российских регионах-участниках отремонтировано, реконструировано и построено более 88 тыс. км дорог. Общая площадь укладки дорожного покрытия составила порядка 717 млн кв. м.

Если на старте нацпроекта доля дорог городских агломераций в нормативном состоянии составляла 42 %, то к концу 2023 года этот показатель вырос до 82,22 %. Аналогичное значение по региональным дорогам за пять лет увеличилось с 42,4 % до 53,36 %.

Механизмы государственно-частного партнерства (ГЧП) уже доказали свою эффективность. Успешные примеры, такие как строительство платных трасс, показывают, что синергия усилий снижает нагрузку на бюджет и позволяет привлекать долгосрочные частные инвестиции. Это делает проекты выгодными как для государства, так и для бизнеса. [5]

Для расширения такого сотрудничества необходимо совершенствовать законодательство, снижать административные барьеры и создавать стимулы для инвесторов. Упрощение согласований и поддержка инноваций привлекут больше частного капитала и ускорят реализацию инфраструктурных проектов.

Заключение

В заключение можно отметить, что развитие автотранспортных коридоров в России представляет собой не только важную задачу в улучшении логистической и транспортной инфраструктуры, но и ключевой фактор стимулирования экономического и социального роста. Анализ текущего состояния транспортной сети, выявление проблем и оценка перспективных проектов позволяют сформировать целостное представление о необходимых направлениях работы.

Для улучшения транспортной инфраструктуры важно уделить внимание комплексному подходу, который включает модернизацию существующих дорог, строительство новых магистралей, внедрение современных технологий и усиление экологической ответственности. Рекомендуется продолжить активное развитие государственно-частного партнерства, оптимизировать процессы проектирования и согласования, а также усиливать поддержку регионов, особенно удаленных и труднодоступных.

Дальнейшие исследования в этой области могут быть сосредоточены на изучении эффективных моделей управления транспортными коридорами, анализе международного опыта и разработке инновационных решений для минимизации экологического воздействия. Продолжение научного поиска и обмен опытом помогут создавать устойчивую и высокоэффективную транспортную систему, отвечающую вызовам современности и требованиям будущего.

Литература

1. Гомон И.В., Меркулова А.И., Тер-Оганесян К.А. Анализ перевозки грузов основными видами транспорта России // Финансовый бизнес. – 2020. – № 7 (210). – С. 41-44.

2. Дорожкина Т.В., Гусакова А.А., Щербакова Е.С. Инфраструктурные проекты как базис роста экономического потенциала: Китайский опыт // Modern Economy Success. – 2020. – № 1. – С. 104-108.

3. Петрушина О.М., Дзирун И.А., Степин Н.Д., Чичерова В.Н. Развитие международного транспортного коридора «Север-Юг» как инструмент расширения сотрудничества регионов // Вестник Академии знаний. – 2022. – № 6 (53). – С. 208-210.

4. Петрушина О.М., Меркулова А.И., Тер-Оганесян К.А. Роль логистики в мировой экономике // Вестник Калужского университета. – 2021. – № 1 (50). – С. 15-17.

5. Чаусов Н.Ю., Соломатина Е.К. Повышение эффективности государственного управления // Актуальные вопросы современной экономики. – 2022. – № 7. – С. 116-127.

Prospects for the construction of new road transport corridors in the Russian Federation

Dmitrievich I.G., Anastasov M.S.
Moscow Automobile and Road Engineering State Technical University

The article analyzes the prospects for the construction of new road transport corridors in Russia, considering the problems of existing infrastructure and planned projects. The economic, environmental and social consequences of the construction are assessed, as well as difficulties related to financing and environmental risks. The role of the state and the private sector in the implementation of infrastructure projects is considered.

Keywords: road transport corridors, transport infrastructure, economic development, environmental risks, construction, public-private partnership, highways, Russia, regional development, transport projects.

References

1. Gomon I.V., Merkulova A.I., Ter-Oganesyan K.A. Analysis of cargo transportation by the main modes of transport in Russia // Financial business. - 2020. - No. 7 (210). - P. 41-44.

2. Dorozhkina T.V., Gusakova A.A., Shcherbakova E.S. Infrastructure projects as a basis for the growth of economic potential: Chinese experience // Modern Economy Success. - 2020. - No. 1. - P. 104-108.

3. Petrushina O.M., Dzirun I.A., Stepin N.D., Chicherova V.N. Development of the international transport corridor "North-South" as a tool for expanding cooperation between regions // Bulletin of the Academy of Knowledge. - 2022. - No. 6 (53). - P. 208-210.

4. Petrushina O.M., Merkulova A.I., Ter-Oganesyan K.A. The Role of Logistics in the Global Economy // Bulletin of Kaluga University. - 2021. - No. 1 (50). - P. 15-17.

5. Chausov N.Yu., Solomatina E.K. Improving the Efficiency of Public Administration // Actual Issues of Modern Economics. - 2022. - No. 7. - P. 116-127.

Отечественный и зарубежный опыт в решении основных проблем оценки стоимости в современном строительстве

Калинин Иван Владимирович
аспирант базовой кафедры «Управление проектами и программами Capital Group», Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, Infokalinin@yandex.ru

В рамках данной статьи авторы рассматривают отличия в отечественном и зарубежном подходе к оценке стоимости реализации инвестиционно-строительных проектов на всех этапах жизненного цикла. Проанализированы подходы к сбору, анализу и обработке информации для произведения расчетов стоимости строительства с высоким уровнем достоверности. Проведён сравнительный анализ практик сметного планирования, использующихся в российской индустрии, а также странах Европейского союза и США. Выделены основные принципы зарубежной практики, интеграция которых в рамках отечественной строительной отрасли, позволит качественно повысить уровень расчетов.
Ключевые слова: инвестиционно-строительные проекты, управление стоимостью строительства, недвижимость, стоимость строительства

Введение

Анализируя зарубежную практику расчета стоимости строительства, можно увидеть, что отказ от использования государственных нормативов и расценок имеет высокую эффективность при планировании проектов. Инвесторы и заказчики получают возможность значительно повысить экономическую эффективность вкладываемых в реализацию проекта средств. В свою очередь подрядчики, непосредственно реализующие проект, получают инструмент планирования и бюджетирования, который учитывает текущую обстановку, а не использует установленные данные, актуальность которых может быть поставлена под сомнение.

Повышение эффективности капитальных вложений для инвестора и заказчика происходит за счет того, что рыночная система расчета сметной стоимости строительства позволяет учитывать реальные затраты на строительство объекта, а также учитывать рыночные механизмы и конкуренцию между участниками рынка [1; с. 164]. Можно выделить общий положительный эффект на строительную отрасль в целом. Во-первых, все участники рынка повышают эффективность хозяйственной деятельности и формируют здоровую конкурентную среду. Во-вторых, обеспечивается стабильность и развитие строительства как одной из основных отраслей, функционирующих в государстве.

Основная часть

В условиях развития экономики в зарубежной практике сформировалась потребность во внесения изменений в сметно-нормативную базу можно отнести [2; с. 481]:

– используемые ранее базы были устаревшими и не учитывали современные технологии и методы строительства, что снижало эффективность использования ресурсов и повышало стоимость работ;

– невозможность дифференцировать ресурсы в смете из-за «закрытых расценок» привела к снижению уровня контроля стоимости реализации проекта со стороны инвестора/заказчика;

– завышенные стоимости включенных в базу материалов для накладных расходов привели к некорректным расчётам экономической эффективности проектов.

В США сметное дело регулируется различными организациями, такими как Американский институт архитекторов (AIA), Американский институт инженеров-строителей (ASCE), Американский институт строительных подрядчиков (AGC) и другие. Эти организации разрабатывают стандарты и рекомендации по определению стоимости строительства, которые используются в проектах [4; с. 72].

В США широко используются различные методы определения стоимости строительства, такие как метод аналогов, метод удельных показателей, метод затрат и другие. Эти методы позволяют более точно определить стоимость строительства объекта и контролировать ее выполнение. Рассмотрим более подробно методики укрупненных расчетов, используемые на предпроектной стадии [5; с. 95]:

– расчеты по объектам-аналогам;

– расчеты на основе отдельных конструктивных элементов.

Расчет по объектам-аналогам позволяет определить стоимость инвестиционно-строительного объекта на основе данных о стоимости аналогичных проектов, которые были реализованы ранее. Его основное преимущество заключается в учете динамики изменения стоимости необходимых ресурсов [6]. Например, если цены на материалы или оборудование изменились с момента реализации аналогичного проекта, то при расчете стоимости нового проекта будет учтено это изменение. Метод расчета стоимости на основе банка данных позволяет более точно составлять смету каждого отдельно взятого объекта на всех этапах реализации проекта. Данные об объектах аналогах содержатся в различных источниках: внутренние данные подрядчика, открытые данные других застройщиков или специализированных компаний.

В основе второго метода лежит расчет стоимости создание отдельных элементов конституции здания: фундамент, стены, кровля и тд. Дифференциация работ по возведения отдельных элементов позволяет оценить стоимость строительства каждого отдельного объекта в проекте. Это позволяет управлять стоимостью не только всего проекта, но и каждого его структурного элемента. Данные о стоимости таких работ получают из ранее реализованных проектов, внутренних баз данных или у специализированных компаний, которые производят такие расчеты.

Очевидным преимуществом обоих методов является анализ различных данных, которые позволяют более объективно оценить стоимость реализации проекта и минимизировать риски перерасхода бюджета.

На следующей стадии производятся более точные расчеты стоимости реализации, поскольку становятся известные точные характеристики проекта. Сметные расчеты на данном этапе учитывают укрупненные данные и характеристики проекта, что позволяет составить бюджет реализации и рассчитать стоимость реализации на каждом этапе [7; с. 27]. Требования к точности и достоверности расчетов на этой стадии высокие, поскольку на основании полученных данных инвесторы/заказчик принимают итоговое решение и целесообразности реализации проекта и рассчитывают собственную экономическую выгоду.

Повысить точность расчетов позволяют единичные расценки, которые чаще используются крупными компаниями и формируются на внутренней базе реализованных проектов. Дифференциация сметы по единичным расценкам, помимо минимизации рисков увеличения стоимости проекта, позволяет более точно управлять стоимостью строительства на каждом этапе жизненного цикла проекта [8; с. 41.

Информация о единичных расценках, в случае отсутствия во внутренней базе застройщика, может быть приобретена в печатном формате или в виде программного обеспечения. Такие данные используются в российской и американской практике. Однако, их использование при составлении сметы затрудняется использование дополнительных индексов для актуализации, которые в России публикуются ежеквартально. В рамках предыдущего параграфа более подробно рассмотрены возникающие сложности при их использовании.

Для некоторых заказчиков важным является расчет сметы с учетом региональных особенностей проекта. Иными словами, сметы с использованием данных и индексов других регионов или общего государственного масштаба могут быть не приняты заказчиком. В данном случае требуется анализ ранее реализованных проектов в конкретном регионе и расчет индексов местного ЦСС.

Структура и состав затрат по единичной расценке в России и США имеет и другие принципиальные отличия. Сметные базы в американской практике учитывают не только все основные материалы, но также накладные расходы и сметную прибыль, что делает их более точными и достоверными. Сметные базы в России учитывают только прямые затраты: оплата труда, стоимость материалов, привлечение дополнительной техники и тд.

Сметные базы в США учитывают в отдельности оплату труда каждой бригады и ее выработку за смену. В российской индустрии строительства такие данные являются закрытыми, исключением является информация, установленная Едиными нормами и расценками на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы (далее - ЕНиР). Содержащиеся там данные используются для разработки Государственных элементов сметных норм (ГЭСН) и Федеральных единичных расценок (ФЕР).

Также американские расценки оплаты рабочей силы основываются на профессиях, в отличии от России, где учитывается состав работ по расценке. Данные по стоимости работ в США рассчитываются на основании данных о необходимых объемах работ, закупленных материалов, что позволяет определить число рабочих определенных профессий и рассчитать затраты на оплату их труда.

Важным отличием является стоимость эксплуатации привлекаемой техники для строительных работ. Американские сметные базы учитывают не только машино-часы, но и стоимость аренды техники, если она не принадлежит застройщику. В России данный показатель не учитывает стоимость аренды, то есть исходит из того, что вся необходимая для реализации проекта техника находится в собственности у застройщика. Учитывая длительность использования техники на строительной площадке, американская сметная система значительно снижает риски увеличения затрат, поскольку учитывает наличие собственных ресурсов застройщика и необходимость привлечения дополнительных подрядчиков.

Сметное ценообразование в странах Европы основывается на нескольких ключевых принципах, которые определяют процесс формирования стоимости строительства [9; с. 40]:

1. Сметное ценообразование должно быть прозрачным и понятным для всех участников процесса. Это означает, что все данные, используемые для расчета стоимости, должны быть доступны и понятны.

2. Сметное ценообразование должно быть объективным и не зависеть от личных интересов или предпочтений. Это означает, что стоимость должна быть основана на реальных затратах и не должна быть завышена или занижена.

3. Сметное ценообразование должно учитывать все затраты, связанные с проектом, включая прямые и косвенные затраты, а также затраты на подготовку и планирование.

4. Сметное ценообразование должно быть гибким и адаптироваться к изменяющимся условиям проекта. Это означает, что стоимость может быть пересмотрена в случае изменения требований или условий проекта.

5. Сметное ценообразование должно быть экономически эффективным и обеспечивать оптимальное соотношение между затратами и качеством.

Данные принципы призваны обеспечить прозрачность реализации инвестиционно-строительного проекта для всех сторон. Она играет ключевую роль в планировании и управлении строительными проектами, обеспечивая контроль над расходами и финансовой устойчивостью проекта.

Принципы сметного ценообразования в США и странах Европейского Союза аналогичны и незначительно отличаются друг от друга. Основой принципа прозрачности и актуальности сборников расценок строительства в данных регионах является постоянная работа по актуализации сборников и включение наибольшего числа проектов и объектов. Своевременность в обновлении и внесении новой информации позволяет более точно рассчитывать базовые расценки и составлять сметы проектов. Важным аспектом в зарубежном сметном ценообразовании учет накладных расходов и сметной прибыли, что позволяет подрядчикам более точно рассчитывать стоимость реализации проекта.

Выводы

Сравнивая зарубежное и отечественное сметное ценообразование можно выделить три основных отличия:

– зарубежный подход к сметному ценообразованию строится на регулярном обновлении сборников информации, в то время как отечественный подход значительно реже актуализирует информацию по реализованным проектам;

– зарубежное сметное ценообразование учитывает ставки оплаты труда рабочих, исходя из их квалификации и специализации, в России используют усредненные показатели без учета данных характеристик;

– уровень накладных расходов ориентирован на подрядчика, в то время как для России характерен подход, ориентированный на заказчика/инвестора.

Исходя из этого, можно сделать вывод о том, что зарубежное сметное ценообразование более совершенное, поскольку учитывает различные факторы (стоимость работы различных специалистов, уровень накладных расходов и тд) и производится на основании регулярно актуализируемых данных. По мнению автора, принципы зарубежной практики могут быть интегрированы в отечественную систему сметного ценообразования для ее совершенствования. К таким принципам можно отнести:

– постоянная работа над созданием и регулярное обновление сборников расценок, основанных не только на проектах с привлечением государственного бюджета;

– пересмотр информации о заработной плате специалистов, непосредственно занимающихся строительством и учет специализации и квалификации, как ключевых факторов формирования стоимости работы;

– рассчитывать накладные расходы для девелоперов и подрядчиков, а не заказчика для более достоверного расчета стоимости проекта.

Можно сделать вывод о том, что отечественное сметное ценообразование, в сравнении с зарубежным, имеет ряд недостатков, которые негативно сказывается на процессе расчета стоимости реализации инвестиционно-строительного проекта. Необходимо интегрировать принципы зарубежного сметного ценообразования для модернизации отечественного, что позволит повысить эффективность расчетов и их достоверность.

Литература

1. Власова, Г. А. Современные проблемы систем ценообразования при формировании сметной стоимости на территории Российской Федерации / Г. А. Власова, Н. В. Князева, Т. А. Шиндина // Сибирский журнал науки и технологий. — 2018. — Т. 19. — № 1. — С. 162-172.
2. Линев И.В., Федотова Н.А. О возможности применения зарубежного опыта использования государственно-частного партнерства в строительстве // Вестник ВГУИТ. 2018. Т. 80. № 4. С. 479-483.
3. О концепции ценообразования в строительстве в условиях развития рыночных отношений от 22 октября 1993 года N БЕ-19-21/12 [Электронный ресурс] // СПС «Консультант-Плюс» URL: https://docs.cntd.ru/document/9009180
4. Перехрестюк, В. М. Управление стоимостью объектов недвижимости на различных стадиях их жизненного цикла / В. М. Перехрестюк // Молодой ученый : [сайт]. — 2018. — № 36. — С. 71-73.
5. Носов С.И., Калинин И.В. Методы оценки стоимости строительного проекта на различных стадиях жизненного цикла объекта // Управление проектами в условиях esg-трансформации экономики. Материалы студенческого круглого стола в рамках XIII Международной научно-практической конференции, посвященной 116-летию РЭУ им. Г.В. Плеханова. Под редакцией В.И. Ресина. – Москва – 2023 – С. 93-99.
6. Шумайлова Н.С., Абакумов Р.Г. Критический анализ зарубежного опыта ценообразования в строительстве и перспективы развития Российской сметно-нормативной базы // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования, №1 (6), 2015.
7. Голубова О. С., Нгуен Т. Т. Н. Зарубежный опыт использования искусственной нейронной сети для прогнозирования стоимости строительства // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2023. № 1 (268). С. 22-30.
8. Бурова И. В. Использование регрессионного анализа в оценке стоимости объектов регионального рынка недвижимости // Региональные проблемы преобразования экономики. 2020. № 2 (112). С. 39-45.
9. Дробышева, Т.В. Сравнительный анализ систем ценообразования в России, Великобритании и США [Текст] / Т.В. Дробышева, К.Н. Пуценко // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. - 2013. - №1 (4). - С.33-41.
10. Карпушкин, А.С. Анализ существующих систем определения стоимости строительства и государственного инвестирования [Текст] / А.С. Карпушкин, И.В. Каракозова, Ю.С. Прохорова // Сметно-договорная работа в строительстве. - 2022. - №4. - С.10-21.

Domestic and foreign experience in solving the main problems of cost assessment in modern construction

Kalinin I.V.

Plekhanov Russian University of Economics

In this article, the authors consider the differences in the domestic and foreign approaches to assessing the cost of implementing investment and construction projects at all stages of the life cycle. The approaches to collecting, analyzing and processing information for calculating the cost of construction with a high level of reliability are analyzed. A comparative analysis of cost planning practices used in the Russian industry, as well as in the countries of the European Union and the United States is carried out. The main principles of foreign practice are highlighted, the integration of which within the domestic construction industry will allow a qualitative improvement in the level of calculations.

Keywords: investment and construction projects, construction cost management, real estate, construction cost

References

1. Vlasova, G. A. Modern problems of pricing systems in the formation of estimated costs in the territory of the Russian Federation / G. A. Vlasova, N. V. Knyazeva, T. A. Shindina // Siberian Journal of Science and Technology. - 2018. - Vol. 19. - No. 1. - P. 162-172.
2. Linev I. V., Fedotova N. A. On the possibility of applying foreign experience in using public-private partnerships in construction // Bulletin of VSUET. 2018. Vol. 80. No. 4. P. 479-483.
3. On the concept of pricing in construction
in the context of the development of market relations dated October 22, 1993 N BE-19-21/12 [Electronic resource] // SPS "Consultant-Plus" URL: https://docs.cntd.ru/document/9009180
4. Perekhrestyuk, V. M. Management of the cost of real estate objects at various stages of their life cycle / V. M. Perekhrestyuk // Young scientist: [website]. - 2018. - No. 36. - P. 71-73.
5. Nosov S.I., Kalinin I.V. Methods for assessing the cost of a construction project at various stages of the object's life cycle // Project management in the context of esg-transformation of the economy. Materials of the student round table within the framework of the XIII International scientific and practical conference dedicated to the 116th anniversary of the Plekhanov Russian University of Economics. Edited by V. I. Resin. - Moscow - 2023 - P. 93-99.
6. Shumailova N. S., Abakumov R. G. Critical analysis of foreign experience in pricing in construction and prospects for the development of the Russian estimate and regulatory framework // Innovative Economy: Prospects for Development and Improvement, No. 1 (6), 2015.
7. Golubova O. S., Nguyen T. T. N. Foreign experience in using an artificial neural network to forecast construction costs // Proceedings of BSTU. Series 5, Economics and Management. 2023. No. 1 (268). P. 22-30.
8. Burova I. V. Use of regression analysis in assessing the value of regional real estate market objects // Regional problems of economic transformation. 2020. No. 2 (112). P. 39-45.
9. Drobysheva, T.V. Comparative analysis of pricing systems in Russia, Great Britain and the USA [Text] / T.V. Drobysheva, K.N. Putsenko // News of universities. Investments. Construction. Real estate. - 2013. - No. 1 (4). - P. 33-41.
10. Karpushkin, A.S. Analysis of existing systems for determining the cost of construction and public investment [Text] / A.S. Karpushkin, I.V. Karakozova, Yu.S. Prokhorova // Estimate and contract work in construction. - 2022. - No. 4. - P. 10-21.

Методологический подход к сохранению исторической среды на примере застройки Екатеринбурга XIX века

Казакова Александра Олеговна
магистрант, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, alkazakendra@gmail.com

Калошина Людмила Львовна
канд. архитектуры, доцент кафедры архитектурного и градостроительного наследия, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, milakarus@yandex.ru

Возняк Екатерина Рюриковна
доктор архитектуры, профессор, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, vozniak65@mail.ru

Представленная методология выявления и анализа исторически значимой зоны застройки XIX века на примере г. Екатеринбурга может служить алгоритмом выявления наиболее ценных участков среды XIX века и анализа их сохранности для иных исторических центров бывших уездных городов на территории России и стран СНГ.
Цель исследования: выявление исторически значимой зоны застройки XIX века в рамках исторических границ г. Екатеринбурга на период 1900г. с последующим анализом выявленных зон, формирование алгоритма работы с исторической застройкой центров крупных российских городов. Методы: Эмпирические методы: проведение историко-архивных и библиографических, историко-градостроительных, историко-архитектурных изысканий; визуальное обследование территории с фотофиксацией; построение компьютерных моделей исследуемой территории и объектов. Теоретические методы: анализ и классификация полученных в результате проведения исследований данных; использование метода аналогов. Результаты: выявлены и изучены отдельные крупнейшие скопления застройки XIX века в исторических границах г. Екатеринбурга на 1900 г., проведен анализ выявленных зон, предложен общий алгоритм работы по выявлению и анализу наиболее ценных участков среды XIX века бывших уездных городов.
Ключевые слова: сохранение архитектурного наследия г. Екатеринбурга, методы сохранения исторических зон застройки, историческая застройка 19 века, зоны скопления ОКН, подходы к сохранению исторических кварталов.

Введение

Развитие города Екатеринбурга пережило различные этапы своего формирования- за 300 лет непрерывной стройки город успел сменить с десяток архитектурных стилей и превратиться из Завода-крепости в крупный уездный город Российской Империи, а в настоящее время и в один из крупнейших мегаполисов на территории современной России.

В контексте сохранения исторических дореволюционных объектов городской среды отдельный интерес представляет выявление и анализ различных периодов образования территорий на его современной карте. Город, как открытая книга- в нем можно увидеть уголки разновременной застройки и погрузиться в своеобразие исторических эпох. Именно поэтому сохранение аутентичности среды, как наиважнейшая задача, очень актуальна для развития любого современного города.

Целью данного исследования было выявление наиболее ценных участков среды 19 века и анализ их сохранности на примере застройки г. Екатеринбурга в его городских границах на 1900 г., а также формирования алгоритма работы с иными схожими участками застройки центров крупных городов.

В процессе изучения территориальных и временных границ возможных объектов исследования было выявлено, что подавляющее большинство сохранившейся до наших дней дореволюционной застройки, представляет собой именно застройку 19 века. Данная статистика в первую очередь связана с тем фактом, что после крестьянской реформы 1861 г. Урал, как и многие регионы Российской Империи, начинает утрачивать положение ведущего промышленного региона, а Екатеринбург получает свободу и в нем начинает быстро развиваться торговля, образование, частное предпринимательство, кустарные промыслы.

Важной особенностью архитектуры данного периода является значительный рост темпов застройки, наиболее яркое проявление в архитектуре региональных особенностей и традиций, а также сбивка хронологии архитектурных процессов. Данный период исследователи считают высшим подъемом уральского зодчества, а схожесть механизмов протекания развития города с многими другими регионами того времени позволяет нам выделить данные хронологические границы как наиболее оптимальные для формирования общего алгоритма работы с подобными территориями центров крупных городов.

В рамках исследований исторической застройки города Екатеринбурга в разное время был написан ряд научных трудов. Так, на изучение различных периодов застройки исторического центра г. Екатеринбурга были направлены труды М.В. Голобородского [1], Л.И. Зориной, В.М. Слукина [2], Е.В. Звагельской [3], К.Д. Бугрова [4]. Изучением отдельных исторических объектов среды, занимались А.Ю. Каптиков [5], Е.В. Звагельская [6,7,8], А.М. Раскин [9], А.В. Долгов [10], У.Е. Пецевич [11]. Особенности формирования структурных исторических (дореволюционных) образований г. Екатеринбурга изучали Е.В. Алексеева, Т.Ю. Быстрова, В.В. Литовский, С.А. Патрушев [12], А.В. Цорик [13], Е.С. Михайлов [14], А.В. Боков [15], Г.В. Шестков [16]..Выборочно, части исследуемой зоны исторической застройки проанализированы в статьях А.В. Бокова, К. Д. Бугрова, диссертации А.В. Цорика.

Научных работ, рассматривающих вопросы формирования общего алгоритма выявления наиболее ценных участков среды XIX века исторических центров бывших уездных городов на территории России и стран СНГ также не было обнаружено.

Задачи и методы

Основными эмпирическими методами стали: проведение историко-архивных и библиографических, историко-градостроительных, историко-архитектурных изысканий; визуальное обследование территории с фотофиксацией; построение компьютерных моделей исследу-

емой территории и объектов. Из теоретических методов в данной работе были использованы: анализ и классификация полученных в результате проведения исследований данных; использование метода аналогов.

Первым этапом была проведена работа по выявлению критериев отбора объектов сохранившейся исторической среды XIX века. В результате отбора были выделены следующие критерии:

1) Объект исследования должен находиться в границах территории г. Екатеринбурга по состоянию на 1900 г. в соответствии с «Планом Екатеринбурга конец XIX - начало XX века» издательства: фотографическое ателье Метенков и К (в настоящий момент- центральный район г. Екатеринбурга, ограниченный улицами Фурманова, Ткачей, Восточной, Челюскинцев, Московской)

2) Объект исследования должен попадать в хронологические границы даты постройки с 1800 по 1900 годы;

3) Объект должен существовать физически (не должен быть утрачен);

4) Объект должен быть включен в ЕГРОКН;

5) По виду Объект исследования должен относиться к отдельным памятникам, либо к памятникам в составе ансамбля.

По результатам отбора из 866 ОКН (данные на 12.12.2024г.), расположенных в современных границах г. Екатеринбурга, под указанные критерии попало 268 ОКН.

Первичная информация об общем количестве ОКН, дате их постройки, статусе охраны, виде, была взята с сайта Управления охраны Свердловской области https://okn.midural.ru. [17]

Информация о состоянии ОКН (утрачен /не утрачен) была принята с учетом результатов визуального осмотра ОКН г. Екатеринбурга, проведенного активистами арх-группы Podelniki и НКО «Уральский хронотоп» в 2020 году и размещенного на сайте https://oknekb2020.ru. [18]

Вторым этапом исследования стал сбор информации о выявленных объектах исследования с оформлением данных в виде сводной таблицы с основными данными об объектах. В таблице была собрана информация об официальном наименовании ОКН, его современном месторасположении, датах строительства, архитекторах (при наличии данных), историческом типе сооружения, категории его охраны, номере в реестре ЕГРОКН, а также приложена фотофиксация его внешнего облика. В данной таблице на основании принятых автором статьи критериев также было визуально оценено состояние ОКН.

Сводная таблица объектов исторической среды XIX в. также была дополнена схемой расположения исследуемых объектов на современной карте г. Екатеринбурга.

Критериями для определения состояния ОКН стали: наличие видимых деформаций и разрушений несущих конструкций здания, степень повреждения декоративных элементов, подлежащих охране, качество проведенных на объекте ремонтных и реставрационных работ, определяется ли визуально потребность ОКН в реставрации.

Решение о потребности в реставрации объекта принималось в отношении объектов, в значительной мере искаженных наличием диссонирующих вкраплений и объектов, чей износ составлял более 50% по мнению автора статьи, основанному на результатах визуального обследования.

В ходе анализа было выявлено, что из 268 ОКН XIXв. 57 находятся в неудовлетворительном, «предаварийном» или аварийном состоянии, что дает основание считать, что каждое 5-ое историческое здание в центре Екатеринбурга испытывает потребность в реставрации.

По результатам полученных данных была составлена таблица, целью которой стал анализ аспектов неудовлетворительного состояния отдельных ОКН, с целью применения полученных данных для формирования подходов к комплексной работе с крупными историческими образованиями XIX века в центрах крупных российских региональных городов.

В таблице анализировались такие параметры, как виды дефектов на ОКН, наличие диссонирующих вкраплений, наличие в прошлом крупных перестроек, эксплуатируется ли объект в настоящее время.

Третьим этапом стало проведение градостроительного анализа и выявления наиболее значимых скоплений исследуемых объектов среды- основным критерием выделения объектов в отдельные скопления послужила удаленность объектов друг от друга (плотность расположения исторической застройки), их взаимная ориентация относительно улиц, общая плотность застройки на территории, информация о пролегании в непосредственной близости от ОКН городских туристических маршрутов и пешеходных путей к объектам туристического интереса и местам притяжения горожан (парки, скверы, музеи, торговые и развлекательные центры, церкви, места проведения массовых зрелищных мероприятий). Таким образом учитывалось не только количественное скопление ОКН, но и их взаимосвязь с современной городской застройкой.

В результате проведенного анализа было выделено 5 условных скоплений (ядер) застройки XIX века, насчитывающих от 15 до 56 объектов исследования. Все выявленные скопления были нанесены на карту исторически значимых зон застройки Екатеринбурга, были выделены основные характеристики застройки данных зон, зоны были проранжированы (значимость зон) в прядке своей инвестиционной привлекательности и потенциала для роста в рамках современной градостроительной ситуации и с учетом физических характеристик объектов, входящих в состав зон. Были определены общие положения, характеризующие аспекты функционирования застройки в рамках выделенных скоплений.

Все 5 ядер расположены равномерно по территории исторического городского центра, по обе стороны от городского пруда и р. Исеть. Три участка расположены к югу от главной улицы города- проспекта Ленина, два остальных расположены севернее.

Взаимное расположение выделенных зон позволяет практически непрерывно осуществлять движение между данными структурами-максимальное расстояние между зонами по улично-дорожной сети с учетом движения пешехода не превышает 600 м. Территория исследования в основном расположена в зоне общественно-деловой застройки.

Отметим также, что при выделении зон не учитывалось историческое расположение Слобод, являвшихся административными единицами города в XIX веке, в связи с тем, что современное расположение сохранившихся ОКН мало соответствует данному административному делению, что обусловлено особенностями застройки территории города в советское время (см.рис.1).

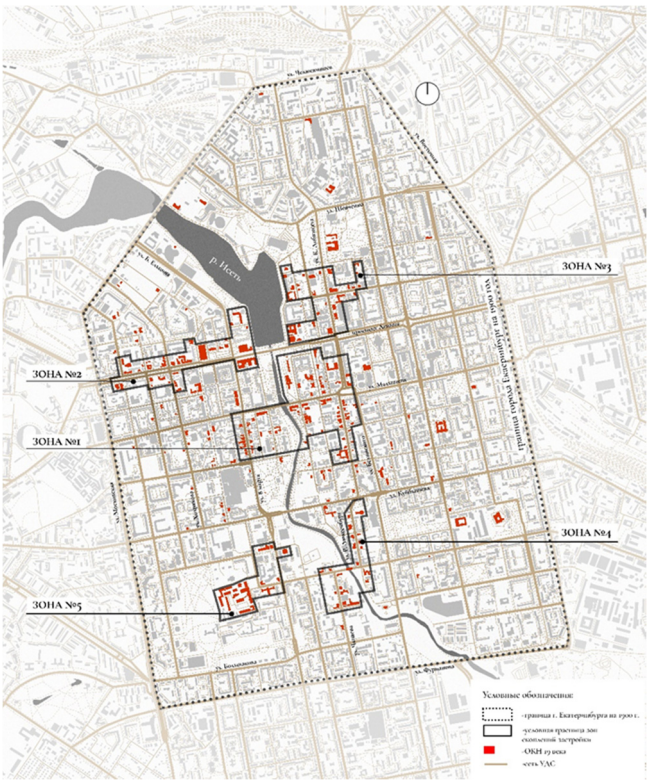


Рис.1. Схема расположения выявленных зон скоплений застройки XIX века.
Автор: Казакова А.О. 2025 г.

Зона №1 включает в себя 56 объектов исторической среды и имеет сложную форму-ограничена улицами Малышева и просп. Ленина с севера, набережной р. Исеть (район исторического сквера) и ул. 8 марта с запада, ул. Радищева и ул. К. Маркса с юга, ул. Белинского и ул. К. Либкнехта с востока.

Зона №2 насчитывает 37 объектов среды и ограничена застройкой вдоль просп. Ленина, от набережной городского пруда до ул. Московской, затрагивая застройку на ул. Сакко и Ванцетти.

Зона №3 насчитывает 29 объектов и расположен с восточного берега городского пруда- застройка сосредоточена вдоль улиц Пролетарская, Толмачева, Первомайская и К. Либкнехта.

Зона №4 включает 21 объект, расположен вдоль ул. Р. Люксембург и ул. Чапаева.

Зона №5 представляет собой скопление из 15 объектов, располагающихся вокруг Ново-Тихвинского женского монастыря, и включает объекты, относящиеся к монастырским постройкам.

Четвертым этапом стала аккумуляция полученных в ходе проведения исследований данных об исторической застройке с дальнейшим формированием наиболее оптимальных подходов к работе с данными территориями и выведением алгоритма по работе с крупными скоплениями застройки XIX в. на основе проведенного анализа, с опорой на существующий российский и зарубежный опыт, для других крупных региональных российских городов на примере г. Екатеринбурга.

Результаты исследований

По результатам оценки визуального состояния данных ОКН был сделан вывод, что основными причинами пребывания объектов исследования в ненадлежащем состоянии, помимо очевидных проблем с нехваткой средств государственного финансирования, стали:

1) Особенности расположения отдельных ОКН относительно улично-дорожной сети города.

Подавляющее большинство сохранившихся зданий XIX в., более 80% (около 220 ОКН), представляют собой городские дома горожан и усадебную застройку. Застройка жилого типа характеризуется покварталным формированием, с развитием подворий замкнутого/полузамкнутого типа вглубь квартала - главный усадебный двор и его ансамбль (обычно это лавка, флигель, въездные ворота с оградой), выдержанные в едином стиле, формируют непрерывный фронт застройки вдоль красной линии улицы. Внутренняя же дворовая застройка была представлена разнообразной архитектурой, часто образована флигелями, хозяйственными постройками, конюшнями, каретниками, помещениями бани и др.

В ходе уплотнения застройки городской территории и в результате утраты потребности в отдельных функциях, застройка внутри образованных усадьбами кварталов сносилась, образуя значительные по площади участки лакун. Как следствие, в настоящий момент застройка внутри таких исторических кварталов образована постройками хозяйственного назначения-складами, гаражами, техническими сооружениями, а также зачастую и руинированными историческими постройками, и имеет сквозные проезды и проходы на соседние улицы. В результате застройка внутри таких кварталов маргинализируется, территория перестает быть проницаемой и комфортной для досуга горожан. ОКН, расположенные на таких неблагополучных территориях, являются менее привлекательными для девелоперских инвестиционных проектов и постепенно разрушаются вследствие отсутствия регулярного обслуживания и поновления конструкций, территория и включенные в нее объекты в большей степени подвергаются вандализму и иному разрушающему антропогенному воздействию (см.Илл.2,3).

2) Проведение низкокачественных реставрационных работ в прошлом, в том числе и полная перестройка объекта

Часть Объектов, около 10% от общего числа ОКН XIX века находится в неудовлетворительном состоянии вследствие неоднократных перестроек, надстроек, некачественно проведенной реставрации, самовольных ремонтных работ (заключение о количестве перестроенных/надстроенных объектов принималось исходя из визуального определения факта проведения таких работ). Визуальное восприятие таких объектов нарушено наличием диссонирующих вкраплений и неаутентичных материалов конструкций (см.рис.4,5).



Рис.2, 3. Вид сверху на внутриквартальные пространства исследуемых объектов (ОКН, расположенные между ул. Чернышевского и ул. 8 марта). Источник: Youtube канал «Школа наследия Екатеринбург», «Купецкая слобода» видеосъемка 2021 г. URL: https://youtu.be/pvXs9UPmdyY?si=dIXGsLvAd0My-xQw



Рис 4, 5. ОКН регионального значения «Две лавки» (Ансамбль усадьбы Сырейщикова Н.Ф., вторая половина XIX в.), расположенный по адресу ул. 8 марта, д. 23в. Современное состояние Объекта после реконструкции до 2000 года (слева), исторический облик объекта, 1988 г. (справа). Источник: статья Ивана Шестака от 17. 09.2021 г. в интернет-издании www.E1.ru, URL: https://www.e1.ru/text/realty/2021/09/17/70140257/

3) Халатное отношение частного собственника к обслуживанию ОКН.

Некоторое количество Объектов находится в частной собственности, либо отдано муниципалитетом под аренду частным лицам. В таком случае обязанность по сохранности Объекта ложится на собствен-

ника или арендатора Объекта. Незнание собственников о том, как правильно эксплуатировать ОКН, неумение читать правовые акты в области сохранения таких Объектов, и в целом низкий уровень просвещенности граждан в вопросах сохранения Наследия приводит к отсутствию должного обслуживания Объекта, и, как следствие, к его разрушению. Отдельным пунктом следует вынести проблему завешивания фасадов исторических зданий вывесками и баннерами, в результате чего разрушается целостность визуального восприятия исторической городской среды (см.рис.6,7).



Рис.6, 7. ОКН регионального значения, расположенные по адресу ул. 8 марта д. 29 (слева) и ул. 8 марта д. 12/д (справа). Фото 2021 года. Источник: интернет-ресурс www.google.ru/maps.

Подводя итог анализу выделенных исторических зон, можно сделать вывод о наличии у застройки следующих характеристик:

- Застройка территории сохранила свою историческую квартальную структуру;
- Застройка формирует фронт улиц и располагается по красной линии;
- Застройка характеризуется наличием внутриквартальных лакун, диссонирующих объектов и вкраплений;
- Историческая застройка характеризуется низкой этажностью;
- Застройка утратила свою изначальную жилую функцию, превалирующая современная функция объектов общественно-деловая.
- Зоны исторической застройки имеют выгодное взаимное расположение, что позволяет продвигаться между ними по пешеходным маршрутам.

Данные особенности характерны для многих российских городов, что позволяет говорить об универсальности применяемого алгоритма исследования в рамках изучения исторической застройки XIX века в России и странах СНГ.

Исходя из проведенного анализа особенностей функционирования выделенных зон исторической застройки и анализа аспектов неудовлетворительного состояния отдельных ОКН, можно сделать следующий вывод: в следствие протекания схожих процессов исторического развития территории городского центра, близкого взаимного расположения исторических ядер, аналогичных механизмов управления данной территорией в современности, общие тенденции развития и проблематика выделенных зон также имеет схожие средства образования.

Следовательно, для планирования грамотного развития и включения данных исторических образований в современные девелоперские проекты необходим комплексный подход к развитию данных территорий, позволяющий прочно связать отдельные скопления исторической застройки в единый пласт аутентичной городской ткани XIX века.

Для формирования конкретных рекомендаций по комплексной работе с территориями подобного типа обратимся к актуальному опыту российских и зарубежных проектных организаций, применяемых к схожим городским пространствам.

В российском опыте наиболее схожими проектами являются:

1) Реновация квартала Иркутская слобода (Квартал 130) в г. Иркутске, 2008-2011 г.

2) Реновация исторического центра г. Рыбинск, с 2018 г.

3) Реновация исторического центра Нижнего Новгорода (проект «Нижний-800») 2012-2021 год.

4) Реновация исторической деревянной архитектуры г. Вологда («Сохраняя будущее: деревянная Вологда»), с 2020 года.

5) Комплексный подход к сохранению исторических ценностей и развитию территории истерического центра в г. Казани, с 2015 года.

В зарубежном опыте наиболее подходящими к обозначенной теме исследования являются:

1) Сохранение исторического центра Йичина, Чехия, 1940-е- 2014 г.

2) Программа реконструкции второстепенных исторических улиц в Подебрадах, Чехия, 2019 год

3) Реновация исторического центра г. Пархим, Германия, с 2011 года

4) Проект «Новый Тифлис» реновация исторического центра г. Тбилиси, Грузия, с 2016 года.

В результате анализа российских и зарубежных аналогов были выделены следующие принципы работы с историческими кварталами в центре крупных городов:

1. *Принцип комплексности*. Данный принцип состоит в комплексном подходе ко всей сохраняемой территории, а не к сохранению отдельных объектов. Работа с ОКН происходит последовательно и согласованно, а особое внимание уделяется реконструкции окружающих объекты территорий- применяются такие приемы как мощение дорог и тротуаров брусчаткой, использование малых декоративных элементов «под старину» - фонари, ограждения и так далее, введение дизайн-кода. Реализация данного подхода невозможна без поддержки государственных органов и организации диалога между горожанами, собственниками, органами власти, представителями местного бизнеса и застройщиками.

2. *Принцип развития*. Данный принцип подразумевает под собой изменение функционального наполнения подлежащих сохранению объектов исходя из проведённого анализа потребностей конкретного района проектирования. Согласно проведенному анализу аналогов, в России и странах СНГ наиболее часто ОКН полностью меняет свое назначение и приспосабливается под музей, предприятие общепита, торговое или офисное здание. В зарубежных странах чаще историческая жилая функция ОКН сохраняется, для общественных нужд приспосабливаются первые этажи зданий.

3. *Рекреационный принцип*. В общемировой практике данный принцип активно используется при работе с различными территориями- на месте лакун, бывших хозяйственных построек, не подлежащих сохранению, диссонирующих объектов среды и прочее, организуются рекреационные зоны. В том числе не редко прибегают такому приему, как переустройство улиц под пешеходные.

4. *Принцип преемственности*. Данный принцип активно применяется за рубежом и заключается в регенерации исторических кварталов путем формирования современной застройки на месте утраченных элементов исторической городской среды с опиранием на стилистические формы застройки данной местности.

5. *Принцип историко-культурной идентичности*. ОКН становятся объектом показа, организуется необходимая для этого инфраструктура- разработка туристических маршрутов, организация информационных надписей и обозначений, в том числе с использованием интегративных сайтов в сети интернет. Пользователи помещений ОКН используют историческую составляющую для привлечения большего потока посетителей, разрабатывается городская айдентика (см.рис.8).

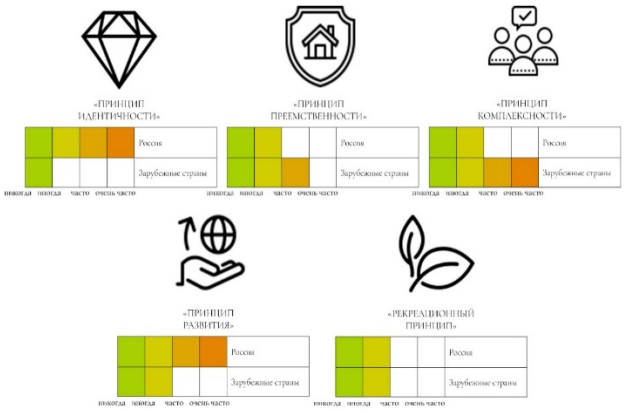


Рис.8. Инфографика с частотой выявления тех или иных принципов работы с историческими кварталами, с распределением на российский и зарубежный опыт. Автор: Казакова А.О. 2025 г.

Выводы

Таким образом, в ходе проведения исследования была собрана и систематизирована статистическая информация об объектах исторической застройки XIX века г. Екатеринбурга, на основании этих данных выделены наиболее крупные зоны скоплений исторической застройки XIX в., определены их основные черты функционирования в рамках современной городской ткани.

На основании этих данных были подобраны и проанализированы наиболее характерные аналоги в российском и зарубежном проектном опыте нашего времени, выделены основные принципы, применяемые проектировщиками для работы с территориями подобного типа.

Очевидно, что территории центров региональных городов, образованных смешанными типами застройки и содержащие в себе значительный пласт сохранившихся ОКН XIX века, нуждаются в комплексном подходе к их реновации.

В рамках российских городов, имеющих схожие проблемы, механизмы формирования и текущего функционирования подобных территорий

1. Наиболее оптимальным видится выявление наиболее крупных и значимых ядер исторической застройки.

2. Выделенные разрозненные в городской ткани зоны предлагается объединить в единый пласт аутентичной городской ткани XIX века,

3. С этой целью провести комплексную реновацию территории при поддержке государственных органов охраны, с участием всех сторон процесса преобразования территории: горожанами, собственниками, застройщиками, представителями бизнеса.

4. Для связи отдельных ядер разработать проекты развития территорий с использованием приемов организации на месте лакун и внутриквартальных пространств зон рекреации и досуга. Часть исторических улиц при возможности организовать в качестве пешеходных пространств.

5. Застройку территорий вести с учетом объемно-пространственных и стилевых особенностей исторической застройки кварталов, для этой цели разработать проект зон регулирования застройки на данные территории.

6. В рамках реновации использовать такие приемы, как введение дизайн-кода, применение аутентичных элементов благоустройства территории, разработать инфраструктуру для организации туристической демонстрации отбельных исторических Объектов.

Предполагается, что полученные в результате исследования данные могут использоваться реставрационными и архитектурными бюро с целью выявления наиболее оптимальных подходов работе с архитектурным наследием Екатеринбурга, а предложенный алгоритм выявления и анализа наиболее значимых зон застройки на примере застройки XIX в. г. Екатеринбурга будет применим в процессе выработки подходов к реновации крупных городских образований XIX в. в иных бывших уездных городах России и стран СНГ.

Литература

1. Диссертация к. арх. Голобородский М.В. Архитектура храмов Екатеринбурга (XVIII-XIXвв.), 1999 г.

2. Зорина Л.И., Слукин В.М. Улицы и площади старого Екатеринбурга. // Екатеринбург, - изд. «Баско». - 2005

3. Диссертация на тему «Гражданская архитектура Урала второй половины XIX- начала XX века», к. искусствоведения Звагельская Е.В., 1985 г.

4. Публикация в журнале «Уральский исторический вестник» К. Д. Бугров «Столичная идентичность и градостроительное развитие Екатеринбурга (конец XIX — начало XXI в.)», 2011 г.

5. Каптиков А.Ю. Барокко в памятниках архитектуры Свердловской области. – Екатеринбург: НИИМК, 2011

6. Свод памятников истории и культуры Свердловской области. Том 1/ ред. В.Е. Звагельская. – Екатеринбург: СОКРАТ, 2007.

7. Звагельская В. Е. Эклектика в памятниках архитектуры Свердловской области. — Екатеринбург, 2007.

8. Звагельская В. Е. Модерн в памятниках архитектуры Свердловской области. — Екатеринбург: Сократ, 2008.

9. Раскин А. М. Классицизм в памятниках архитектуры Свердловской области: науч.-попул. изд. / А. М. Раскин. – Екатеринбург, 2007

10. Статья Долгов А.В. «Современная практика реставрации уникальных объектов культурного наследия Урала», 2005 г.

11. Статья Пецевич У.Е «Объекты культурного наследия г. Екатеринбурга в едином госреестре объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов рф: нормативно-правовые основы и динамика постановки на учет», 2022г.

12. Статья Алексеева Е.В., Быстрова Т.Ю., Литовский В.В., Патрушев С.А. «Атлас индустриального наследия большого Екатеринбурга: цель и задачи создания», 2023 г.

13. Диссертация на тему «Архитектурно-планировочная идентичность городской среды» (на примере г. Екатеринбурга), к.н. Цорик А.В., 2023 г.

14. Диссертация на тему «Ландшафтно-архитектурный анализ улиц центральной части города Екатеринбурга», к.н. Михайлов Е.С., 2020 г.

15. Статья «Центр Екатеринбурга: характеристики территории как потенциального объекта всемирного наследия», Боков А.В., 2016 г.

16. Статья «Ревитализация архитектурного наследия. Исторический центр Екатеринбурга», Шестков Г.Д., 2022 г.

17. Интернет-сайт Управления охраны Свердловской области https://okn.midural.ru. «Перечень объектов культурного наследия Свердловской области в формате Microsoft Word» URL:https://okn.midural.ru/perechen-obektov-kulturnogo-naslediya-sverdlovskoy-oblasti-v-formate-microsoft-word.html

18. Интернет-ресурс oknekb2020.ru «Каталог объектов культурного наследия Екатеринбурга». URL: https://oknekb2020.ru/

Methodological approach to the preservation of the historical environment on the example of the development of Yekaterinburg in the 19th century (Russia)

Kazakova A.O., Kaloshina L.L., Vozniak E.R.
St. Petersburg State University of architecture and civil engineering

This paper presents a methodology for identifying and analyzing historically significant built environments from the 19th century using the example of Yekaterinburg. The methodology can serve as a guide for identifying valuable 19th-century areas and assessing their preservation potential for other historical towns in Russia and other CIS countries.

The aim of the research is to identify a significant historical development area of the 19th century within the historical borders of Yekaterinburg during the period of 1900. This will be followed by an analysis of these identified areas and the development of an algorithm for dealing with historical buildings in the city centers of large Russian cities.

Methods: Empirical techniques include conducting historical, archival, bibliographic, urban planning, and architectural surveys. Visual inspection of the area will be carried out with photographic documentation. Computer models of the researched area and objects will also be created. Theoretical methods include analysis and categorization of the data collected during the research, as well as the use of the analogy method. Findings: Individual largest clusters of 19th-century buildings within the historical boundaries of Yekaterinburg in the year 1900 have been identified and studied. The identified zones have been analyzed, and a general framework has been proposed for the identification and analysis of the most significant areas of the 19th-century urban environment of former county towns.

Keywords: preservation of the architectural heritage of the city of Yekaterinburg, methods of preserving historical building zones, historical buildings of the 19th century, zones of concentration of cultural heritage sites, approaches to the preservation of historical quarters.

References

Dissertation by K. arch. Goloborodsky, M.V., "Architecture of temples in Yekaterinburg (18th-19th centuries)", 1999.

2. Zorina, L.I. and Slukin, V.M., "Streets and squares of old Yekaterinburg", in Yekaterinburg, ed. "Basco", 2005.

3. Candidate of Art History, Zvagelskaya, E.V.'s dissertation on "Civil architecture in the Urals during the second half of 19th - early 20th century", 1985.

4. K.D. Bugrov's publication in "Ural Historical Bulletin", "Metropolitan identity and urban development in Yekaterinburg during late 19 - early 21 centuries", 2011.
5. A.Y. Kaptikov's book, "Baroque in architectural monuments in the Sverdlovsk region", Yekaterinburg: NIIMK, 2011
6. V.E. Zvagelskya, editor, Collection of historical and cultural monuments in Sverdlovk region, vol. 1, Yekaterinburg: SOKRAT, 2007
7. V. E., Zvagelsky's work "Eclecticism in architectural monuments of Sverdlovsky region", Yekateringburg, 2
8. Zvagelskaya, V. E., Modernity in Architectural Monuments of the Sverdlovsk Region, Yekaterinburg: Socrates, 2008.
9. Raskin, A. M., Classicism in the Monuments of Architecture of the Sverdlowsk Region: Scientific and Popular Ed., Yekaterinburg.
10. Dolgov, A. V., "Modern Practice of Restoration of Unique Objects of Cultural Heritage of the Urals," 2005.
11. Petsevich, U. E., "Cultural Heritage Sites of Yekateringburg in the Unified State Register of Cultural Heritage Sites (Historical and Cultural Monuments) of the Peoples of the Russian Federation: Regulatory Framework and Dynamics of Registration," 2022.
12. Alekseeva, E. V., Bystrova, T. Yu., Litovsky, V. V., and Patrushev, S. A., "Atlas of Industrial Heritage of Greater Yekaterigurg: The Purpose and Objectives of Its Creation," 2013.
13. Tsorik, A.V., PhD Dissertation on "Architectural and Planning Identity of Urban Environment" (On the Example of Yekaterinburg).
14. PhD Mikhailov E.S. - "Dissertation on the topic: Landscape and architectural analysis of the streets of the central part of Yekaterinburg" (2020)
15. Bokov A.V. - "Article: The center of Yekaterinburg: characteristics of the territory as a potential World Heritage Site" (2016)
16. Shestkov G.D. - "Revitalization of architectural heritage: the historical center of Yekateringburg" (2022). Website of the Sverdlovsk Region's Security Department: https://okn.midural.ru. URL:https://okn.midural.ru/perechen-obektov-kulturnogo-naslediya-sverdlovskoy-oblasti-v-formate-microsoft-word.html
17. List of Cultural Heritage Sites of the Sverdlowsk Region in Microsoft Word Format: URL: https://www.okn.sverdlov.ru/

Полимерные инъекционные материалы применяемые для восстановления гидроизоляции зданий и сооружений

Кустикова Юлия Олеговна
к.т.н., доцент, ФГБОУ ВО Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, yulia.kustikowa@yandex.ru

Власов Виталий Владимирович
магистрант, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, vlasov_v_v77@mail.ru

Грошева Евгения Александровна
магистрант, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, kxx5062@yandex.ru

В статье рассматриваются полимерные инъекционные материалы, используемые для восстановления гидроизоляции зданий и сооружений. Водонепроницаемость строительных конструкций играет решающую роль в их долговечности и сохранении эксплуатационных характеристик. Нарушение гидроизоляционного слоя приводит к появлению влаги, которая вызывает коррозию арматуры, разрушение бетона, ухудшение теплоизоляционных свойств и развитие биологических поражений, таких как грибок и плесень. Полимерные инъекционные материалы являются одним из наиболее эффективных решений для герметизации трещин, пор и дефектов в бетонных и кирпичных конструкциях, предотвращая дальнейшее разрушение.
В статье проведен анализ различных типов полимерных инъекционных материалов, таких как полиуретановые составы, эпоксидные смолы, акрилатные гели и силикатные растворы, с целью выявления их преимуществ и недостатков.
Ключевые слова: полимерные инъекционные материалы, гидроизоляция, восстановление, герметизация, ремонт зданий.

Введение

Гидроизоляция зданий и сооружений играет ключевую роль в обеспечении их долговечности и эксплуатационной надежности. Повреждение гидроизоляционного слоя приводит к проникновению влаги, что может вызвать коррозию строительных материалов, ухудшение теплоизоляционных свойств и развитие биологических поражений (грибок, плесень). Это особенно актуально для регионов с повышенной влажностью, а также для подземных и гидротехнических сооружений, где постоянное воздействие воды значительно ускоряет процессы разрушения конструкций [1-3].

Современные методы гидроизоляции включают различные технологии, среди которых особо выделяется использование полимерных инъекционных материалов. Эти материалы обладают способностью глубоко проникать в поры и трещины строительных конструкций, создавая водонепроницаемый барьер, который предотвращает дальнейшее распространение влаги. В отличие от традиционных методов гидроизоляции, таких как рулонные мембраны и обмазочные покрытия, инъекционные составы обеспечивают ремонт даже в труднодоступных местах, не требуя полного демонтажа конструкций.

Полимерные инъекционные материалы делятся на несколько типов, включая полиуретановые, эпоксидные, акрилатные и силикатные составы, каждый из которых обладает уникальными свойствами и областью применения. Например, полиуретановые инъекционные материалы широко применяются для герметизации активных трещин благодаря их высокой эластичности, тогда как эпоксидные смолы обеспечивают прочную адгезию и структурное усиление. Выбор конкретного материала зависит от характера повреждений, условий эксплуатации и требований к долговечности покрытия [4-6].

Целью данного исследования является анализ эффективности различных полимерных инъекционных материалов, их свойств, методов применения и перспектив развития в сфере восстановления гидроизоляции зданий и сооружений.

Материалы и методы

На практике после монтажа гидроизоляции нередко встречаются случаи некорректной работы системы гидроизоляции по различным причинам, начиная от некачественного монтажа и заканчивая непреднамеренным повреждением гидроизоляции (при прокладке коммуникаций, сетей, благоустройстве территории). В результате система гидроизоляции работает некорректно, что позволяет грунтовым водам, атмосферным осадкам негативно воздействовать на фундаменты, несущие и ограждающие конструкции. Одним из наиболее эффективных способов решения этой проблемы является восстановление системы гидроизоляции с помощью инъекционных полимерных материалов.

Для анализа эффективности различных инъекционных материалов были проведены следующие исследования:

Испытание на адгезию – выполнялось методом отрыва инъекционного состава от бетонной поверхности. Для этого использовалась специальная установка, создающая контролируемую нагрузку. Показатели адгезии измерялись в мегапаскалях (МПа), что позволило оценить прочность сцепления материала с основанием.

Химическая стойкость – образцы с нанесенными инъекционными материалами подвергались воздействию кислотных и щелочных растворов (pH 3-12) в течение 30 дней. После окончания тестирования анализировалось изменение структуры материалов, наличие эрозии или снижения прочности.

Механические испытания – включали тесты на сжатие, растяжение и изгиб. Испытания проводились с использованием пресса с регулируемой нагрузкой, фиксировались предельные значения разрушения материалов.

Анализ микроструктуры – осуществлялся с применением растровой электронной микроскопии (РЭМ). Этот метод позволил выявить

степень проникновения инъекционных составов в поры бетона, образование защитной пленки и возможные дефекты в структуре материала.

Дополнительно были проведены климатические испытания, направленные на моделирование негативных внешних факторов, включая колебания температуры, повышенную влажность и механические нагрузки. В ходе эксперимента образцы размещались в климатической камере, где на протяжении 500 часов подвергались циклическому воздействию температур от -20°C до +50°C с периодическими циклами увлажнения. По завершении испытаний была выполнена детальная оценка степени разрушения материалов и их способности сохранять гидроизоляционные свойства. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1
Характеристики полимерных инъекционных материалов применяемых для гидроизоляции

Исследуемый параметр	Полиуретановые составы	Эпоксидные смолы	Акрилатные гели	Силикатные растворы
Водонепроницаемость	Высокая	Высокая	Средняя	Высокая
Адгезия к бетону	Средняя	Высокая	Средняя	Низкая
Химическая стойкость	Средняя	Высокая	Средняя	Высокая
Гибкость	Высокая	Низкая	Высокая	Низкая
Долговечность	Высокая	Высокая	Средняя	Высокая
Время отверждения	5-15 минут	1-3 часа	10-30 минут	30-60 минут
Температурная стойкость, °C	-30 до +80	-40 до +100	-20 до +60	-50 до +120
Устойчивость к деформации	Высокая	Низкая	Средняя	Средняя
Экологическая безопасность	Средняя	Низкая	Высокая	Высокая

Акрилатные гели сочетают в себе сбалансированные показатели проницаемости и механической прочности, а силикатные составы демонстрируют устойчивость к термическим воздействиям. Эпоксидные смолы характеризуются отличной адгезией и высокой химической стойкостью, однако обладают недостаточной эластичностью. Полиуретановые составы продемонстрировали высокую эффективность и надежность, что делает их оптимальным решением для устранения трещин. Анализ представленных данных подтверждает, что выбор инъекционного материала должен учитывать особые требования к объекту и условиям его эксплуатации.

Результаты исследования

В данном исследовании был проведен комплексный анализ наиболее востребованных инъекционных составов, среди которых полиуретановые смеси, эпоксидные смолы, акрилатные гели и силикатные растворы. Основное внимание уделялось их прочностным характеристикам, сцеплению с бетонными основаниями, устойчивости к химическим воздействиям и влиянию внешних факторов.

Для объективности полученных данных испытания проводились в лабораторных условиях с использованием современных методов анализа. Были применены капиллярные исследования, тестирование прочности при сжатии и растяжении, изучение микроструктур с использованием растровой электронной микроскопии, а также климатические испытания. Результаты экспериментов позволили выявить ключевые особенности каждого из изученных материалов и определить оптимальные условия их применения. Полученные результаты систематизированы и сведены в таблицу 2.

Проведенное исследование подтвердило высокую эффективность полимерных инъекционных материалов для гидроизоляции строительных конструкций. Было установлено, что каждый тип инъекционных составов имеет свои преимущества и недостатки, которые необходимо учитывать при выборе материала.

Полиуретановые составы проявили отличные гидроизоляционные свойства, обеспечивая надежную защиту строительных элементов от влаги. Они характеризуются высокой адгезией к бетонным поверхностям и умеренной химической стойкостью, что делает их подходящими для герметизации трещин и пустот в железобетонных конструкциях. Эпоксидные смолы отличаются высокой механической прочностью и надежным сцеплением с основанием, однако процесс их отверждения требует определенного времени, что может создавать трудности при оперативных ремонтных работах. Акрилатные гели обладают высокой проникающей способностью, что позволяет эффективно герметизировать мелкие трещины, но по прочностным характеристикам они уступают другим видам составов. Силикатные растворы демонстрируют устойчивость к термическим и агрессивным воздействиям, однако их сцепление с бетонными поверхностями ограничено и требует дополнительной подготовки основания.

Таблица 2
Результаты испытаний полимерных инъекционных материалов

Параметр испытания	Полиуретановые составы	Эпоксидные смолы	Акрилатные гели	Силикатные растворы
Коэффициент водонепроницаемости (МПа)	1,2	1,5	0,8	1,3
Адгезия к бетону (МПа)	2,5	4,0	1,8	1,0
Устойчивость к химическим средам	Средняя	Высокая	Средняя	Высокая
Прочность на сжатие (МПа)	35	60	20	45
Прочность на растяжение (МПа)	5,0	3,0	2,5	4,5
Срок службы (лет)	25	30	15	40

На основании выше сказанного можно сделать вывод что, выбор подходящего инъекционного материала должен основываться на особенностях эксплуатации, типе конструкции и внешних факторах воздействия.

Заключение

Проведенное исследование подтвердило высокую эффективность полимерных инъекционных материалов в восстановлении гидроизоляции строительных конструкций. Анализ различных типов инъекционных составов позволил выявить их ключевые особенности, а также определить оптимальные условия применения.

Экспериментальные данные показали, что полиуретановые составы характеризуются высокой водонепроницаемостью и отличной адгезией, эпоксидные смолы обладают повышенной прочностью, акрилатные гели демонстрируют значительную эластичность, а силикатные растворы отличаются максимальной устойчивостью к внешним воздействиям.

Полученные результаты могут быть применены при разработке новых технологий в сфере гидроизоляции и ремонта строительных конструкций. Для более детального изучения поведения инъекционных материалов в реальных условиях эксплуатации рекомендуется провести дополнительные исследования, направленные на анализ их долговечности под воздействием климатических факторов.

Литература

1. Малбиев С.А. Горшков В.К. Разговоров П.Б. Полимеры в строительстве / Издательство: Высшая школа. Москва, 2008. -456 с.

2. Зарубина Л. П. Гидроизоляция конструкций, зданий и сооружений. — СПб.: БХВ-Петербург, 2011. — 272 с.: ил. — (Строительство и архитектура)

3. Молчанов В. С. Новые инъекционные материалы для укрепления грунтовых массивов и ремонта бетонных конструкций // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Наука и социум». 2019. №11-2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/novye-nektsionnye-materialy-dlya-ukrepleniya-gruntovyh-massivov-i-remonta-betonnyh-konstruktsiy (дата обращения: 23.02.2025).

4. Хозин В.Г. Полимеры в строительстве – реальные границы и перспективы эффективного применения / В. Г. Хозин // Полимеры в строительстве: научный интернет-журнал. — 2014. — № 1(1). — С. 9-26.

5. Шилин А.А. Ремонт железобетонных конструкций/Москва. Издательство: Горная книга. 2010. 519 с.

6. Тухарели В. Д., Тухарели А. В., Габлия А. А. Современные тенденции развития технологий гидроизоляции зданий и сооружений // ИВД. 2017. №3 (46). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-tendentsii-razvitiya-tehnologiy-gidroizolyatsii-zdaniy-i-sooruzheniy (дата обращения: 23.02.2025).

Polymer injection materials used for restoration of waterproofing of buildings and structures

Kustikova Yu.O., Vlasov V.V., Grosheva E.A.
National Research Moscow State University of Civil Engineering

The article deals with polymer injection materials used to restore waterproofing of buildings and structures. Waterproofing of building structures plays a decisive role in their durability and preservation of operational characteristics. Breach of the waterproofing layer leads to the appearance of moisture, which causes corrosion of reinforcement, destruction of concrete, deterioration of thermal insulation properties and the development of biological damage such as fungus and mold. Polymeric injection materials are one of the most effective solutions for sealing cracks, pores and defects in concrete and masonry structures, preventing further deterioration.

The article analyzes different types of polymer injection materials such as polyurethane formulations, epoxy resins, acrylate gels and silicate solutions to identify their advantages and disadvantages.

Keywords: polymer injection materials, waterproofing, restoration, sealing, repair of buildings.

References

1. Malbiev S.A., Gorshkov V.K., Razgovorov P.B. Polymers in construction / Publisher: Higher School. Moscow, 2008. -456 p.
2. Zarubina L.P. Waterproofing of structures, buildings and constructions. - St. Petersburg: BHV-Petersburg, 2011. - 272 p.: ill. - (Construction and architecture)
3. Molchanov V.S. New injection materials for strengthening soil massifs and repairing concrete structures // Proceedings of the All-Russian scientific and practical conference "Science and Society". 2019. No. 11-2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/novye-nektsionnye-materialy-dlya-ukrepleniya-gruntovyh-massivov-i-remonta-betonnyh-konstruktsiy (date of access: 23.02.2025).
4. Khozin V.G. Polymers in construction - real limits and prospects for effective application / V.G. Khozin // Polymers in construction: scientific online journal. - 2014. - No. 1 (1). - P. 9-26.
5. Shilin A.A. Repair of reinforced concrete structures / Moscow. Publisher: Gornaya kniga. 2010. 519 p.
6. Tukhareli V.D., Tukhareli A.V., Gablia A.A. Modern trends in the development of waterproofing technologies for buildings and structures // IVD. 2017. No. 3 (46). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-tendentsii-razvitiya-tehnologiy-gidroizolyatsii-zdaniy-i-sooruzheniy (date of access: 23.02.2025).

Особенности государственного регулирования экономики России в условиях санкций

Лизогуб Алексей Нестерович
кандидат экономических наук, профессор, профессор кафедры тылового обеспечения и финансового контроля ОВД, Краснодарский университет МВД России, lizogub26@yandex.ru

Актуальность исследования обусловлена необходимостью анализа особенностей государственного регулирования российской экономики на фоне внешнего санкционного давления. Введение ограничительных мер повлекло за собой потребность в существенной трансформации экономической политики, пересмотре стратегий поддержки предпринимательских структур, а также адаптации механизмов вмешательства со стороны государства, соответствующих институтов. Однако в научной литературе существуют достаточно серьёзные противоречия в оценке результативности планируемых и реализуемых мер: одни исследования фиксируют положительную динамику макроэкономических показателей, другие же указывают на структурные дисбалансы, стагнацию в производственном секторе, делая упор на обсуждение изъянов и недоработок. Цель в рамках данной статьи — выявление специфики государственного регулирования экономики России в санкционных условиях, анализ реализуемых мер, оценивание их воздействия на стабильность, отдельные отрасли. Автор приходит к выводу о неоднородности эффектов рестрикций, ограничивающих сил на экономику: наряду с кризисными явлениями в отдельных секторах наблюдается ускорение импортозамещения, усиление цифровых инициатив, подстраивание и налаживание механизмов госрегулирования. Авторский вклад заключается в комплексном рассмотрении стратегий адаптации и систематизации недостаточно освещенных в литературе аспектов. Результаты работы будут полезны исследователям в области экономической политики, государственным органам, ответственным за разработку антикризисных мер, представителям бизнеса, ориентирующимся на перспективы развития в изменившихся условиях.
Ключевые слова: государственное регулирование, импортозамещение, макроэкономическая политика, санкции, экономическая адаптация, экономическая безопасность

Введение

Современная российская экономика функционирует в условиях беспрецедентного внешнего давления, которое обусловлено санкционными ограничениями. Эти меры существенно трансформировали хозяйственное пространство страны, актуализировав необходимость глубокой адаптации системы и поиска новых моделей развития.

Проблема исследования заключается в выявлении специфики государственного регулирования в кризисных условиях, механизмах минимизации ущерба от санкций, создании стимулов для устойчивого роста.

В сложившейся ситуации вмешательство со стороны государства становится не просто инструментом поддержки отдельных секторов, а системным фактором стабилизации макроэкономических процессов. Российская политика в данной сфере представляет собой комплекс мер, ориентированных на компенсацию негативных последствий ограничений, адаптацию финансовых институтов, развитие импортозамещения в сочетании с формированием новых внешнеэкономических связей.

Материалы и методы

Научная литература и источники, посвященные вопросам государственного регулирования экономики России в условиях санкций, охватывают множество аспектов, в том числе, влияние внешних ограничений на макроэкономические показатели, меры поддержки бизнеса и населения, институциональные трансформации, обеспечение национальной безопасности (в частности, одного из её структурных звеньев — экономического).

Анализ последствий действия санкционного механизма представлен в работах А.А. Батыршиной, Д.М. Сафиной [1], В.А. Зиновьева [5], а также в материалах Центра макроэкономического анализа и краткосрочного прогнозирования [9]. В этих публикациях рассматриваются изменения в экономической динамике, структурные сдвиги, влияние санкций на предпринимательство и трудовую занятость. Особое внимание в интернет-обзорах уделяется параметрам ВВП [3] и уровню безработицы [2].

Государственное вмешательство в характеризуемые процессы в условиях санкционного давления раскрывается в трудах А.А. Гатауллиной, А.Б. Канзафаровой, А.А. Зяббаровой [4], О.Н. Колченко [7]. В них рассматриваются механизмы госрегулирования, стратегические подходы к адаптации хозяйства к новым реалиям, включая перемены в разрешительной и контрольной деятельности. Проблематика безопасности на фоне рестрикций освещена в работе А.А. Соловьева, А.В. Петраева [11].

Меры поддержки различных секторов экономики подробно анализируются в труде Н.С. Луковниковой [8], а также в ряде источников, освещающих практические аспекты реализуемой политики [6, 10]. В них отражены поддерживающие механизмы относительно импортозамещения, меры по снижению административного давления на предпринимательские субъекты, инициативы в области кредитования, субсидирования. Специфические шаги, которые ориентированы на IT-сектор, детально раскрываются в онлайн-материалах [12].

Обзор современных изысканий сопровождается обнаружением ряда расхождений. Например, в некоторых работах фиксируется положительное влияние антикризисных мер, в других же источниках подчеркивается их недостаточная эффективность и неравномерность распределения поддержки. Слабо проработанными остаются вопросы касательно долгосрочных последствий санкционного давления, влияния ограничений на инновационное развитие, структурную перестройку экономики.

В ходе подготовки статьи применялись различные методы анализа, в том числе, экономико-статистический, сравнительный, институциональный и системный подходы. В целях упорядочения информации задействованы систематизация и обобщение.

Результаты и обсуждение

Введение экономических санкций против России влечет за собой структурные изменения, вынуждая государство пересматривать подходы к управлению финансовыми потоками, инвестиционной политикой, международной торговлей.

Целесообразно подчеркнуть, что ограничения затронули обширный спектр отраслей — от нефтегазового сектора до высокотехнологичной промышленности, спровоцировав усиление потребности в активном государственном вмешательстве в рыночные механизмы [1, 7].

Ответные меры РФ сосредоточены на нейтрализации негативных эффектов путем:

- модификации регуляторной среды;
- разработки новых кредитно-финансовых механизмов;
- льготного налогообложения;
- прямого субсидирования стратегически важных отраслей [4, 7, 11].

Примечательно, что санкции стимулировали расширение внутреннего производства, особенно в сферах, зависимых от зарубежных поставок. В соответствии с первичной оценкой Росстата, за 2024 год ВВП составил в текущих ценах 200 039,5 млрд рублей (таблица 1). Индекс физического объёма ВВП относительно 2023 года — 104,1%, а индекс-дефлятор ВВП по отношению к ценам 2023 года — 108,9% [3].

Таблица 1
Динамика ВВП РФ (составлено автором на основе [3])

Годы	Величина ВВП	ВВП в трлн. долл.
2020 г.	107 трлн. 658,2 млрд. рублей	1,49
2021 г.	135 трлн. 773,8 млрд. рублей	1,84
2022 г.	155 трлн. 350,4 млрд. рублей	2,27
2023 г.	171 трлн. 041,0 млрд. рублей	2
2024 г.	200 трлн. 039,5 млрд. рублей	2,06

Формально высокие показатели роста ВВП создают иллюзию динамичного развития экономики, однако на практике производственная активность почти не увеличивается. Такой эффект обусловлен двумя ключевыми факторами. Во-первых, значительная часть зарегистрированного роста объясняется «эффектом базы» — ускорением экономической активности в первой половине 2023 года и начале 2024 года. Во-вторых, увеличение добавленной стоимости в последние месяцы, главным образом, наблюдается в непроизводственных сферах (имеются в виду государственное управление, финансовый сектор). В то же время в отраслях реального сектора экономики (агрегат экономической активности, АЭА) к третьему кварталу динамика роста фактически остановилась [9] (рис. 1).

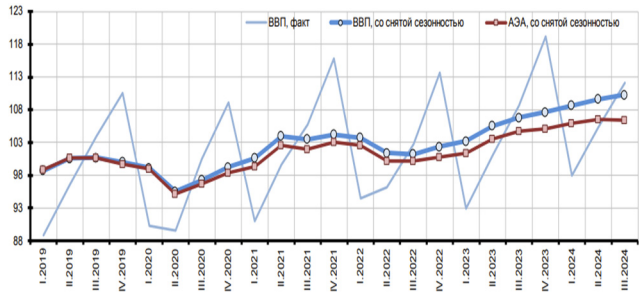


Рис. 1. ВВП и АЭА (со снятой сезонностью, 2019 г. = 100) [9]

В условиях санкционного давления российское правительство реализует комплексное реформирование нормативно-правовой базы, обеспечивая гибкость регулирования и оперативность принятия решений. К примеру, Федеральный закон от 25.12.2023 № 625-ФЗ закрепил особые механизмы управления в ряде отраслей, в том числе, строительство, финансовый сектор, контрольную деятельность [6].

В частности, строительная сфера получила значительные послабления в части внесения изменений в условия госконтрактов, что позволяет застройщикам корректировать проекты без длительных бюрократических процедур. Важной инициативой стало введение моратория на плановые проверки бизнеса, что сокращает регуляторную нагрузку на предприятия и повышает их устойчивость к кризисным явлениям [6]. Так, по состоянию на 2023 год действие моратория привело к сокращению числа проверок почти в пять раз в сопоставлении с показателями 2019 года [10].

В сфере налогообложения разработан ряд льготных механизмов. Так, IT-компании (см. таблицу 2 со статистикой), аккредитованные Минцифры, освобождаются от плановых проверок и получают доступ к особым кредитным программам [6].

Таблица 2
Статистические данные о деятельности IT-организаций (2024 год) (составлено автором на основе [12])

Показатель	Значение
Рост российского IT-рынка в 2024 году	Более 10%
Количество IT-компаний	> 200 000
Общий объём IT-рынка	5,5 трлн рублей
Число специалистов в IT-сфере	850 000 человек
Количество зарегистрированных отечественных программных продуктов	Около 24 000

Ставка налога на добавленную стоимость для гостиничного бизнеса была обнулена, что создает дополнительные стимулы для инвестиций в туристическую индустрию.

Одним из центральных направлений антикризисной политики остается расширение финансовых инструментов поддержки бизнеса. Государство инициировало масштабные программы льготного кредитования, ориентированные на производителей приоритетной продукции, предприятия малого и среднего бизнеса, а также системообразующие компании [6].

Особенно важным звеном реализуемой стратегии стала государственная поддержка занятости, что положительно отразилось на уровне безработицы (рис. 2). Введены субсидии работодателям, нанимающим молодых специалистов, граждан, потерявших работу в результате сокращений, а также участников специальной военной операции и членов их семей. Этот механизм позволяет смягчить социальные последствия санкций и обеспечить более плавную адаптацию рынка труда к новым условиям.



Рис. 2. Динамика уровня безработицы в РФ, % [2]

Санкции существенно ограничили доступ к зарубежным технологиям, сырью, комплектующим, что привело к ускоренному развитию политики импортозамещения. Государство инициировало программы поддержки отечественного производства, в том числе, гранты на разработку лекарственных препаратов, инвестиции в пищевую промышленность, машиностроение, а также создание стимулов для локализации высокотехнологичных производств [8]. Вместе с тем, со второго квартала 2024 года рост инвестиционных вложений в основной капитал замедлился (рис. 3).

Значительным шагом стало легализованное использование механизма параллельного импорта, который позволил компенсировать дефицит зарубежных товаров. Минпромторг России утвердил перечень продукции, подлежащей ввозу без согласия правообладателей, что

обеспечило доступность автомобилей, бытовой техники, электроники, прочих критически важных товаров [6, 8].

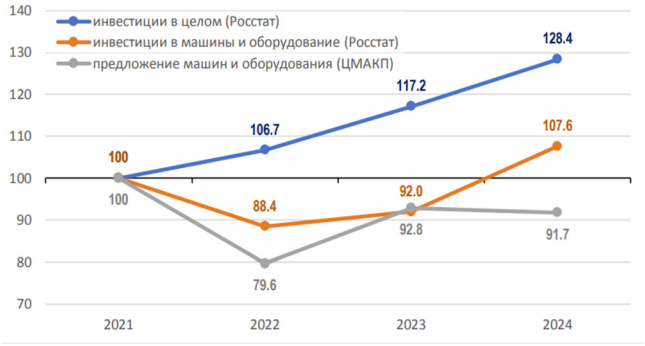


Рис. 3. Индикаторы инвестиционной активности (физический объем, 2021=100) [9]

Государственная политика в условиях санкций направлена не только на смягчение текущих негативных последствий, но и на создание устойчивых экономических механизмов, которые помогают снизить зависимость от внешних факторов. Среди ключевых ориентиров — стимулирование инноваций, развитие национальной финансовой инфраструктуры, диверсификация внешнеэкономических связей [6].

Рассматривая долгосрочные перспективы, целесообразно отметить, что российская экономика демонстрирует способность к адаптации и перестройке под новые условия. Введение ответных мер со стороны государства содействует формированию более автономной модели хозяйствования, в которой ключевые отрасли получают стимулирующие меры для роста и модернизации.

Выводы

Государственное регулирование российской экономики в условиях санкционного давления представляет собой многоуровневую систему мер, которые направлены, в первую очередь, на стабилизацию макроэкономической среды, поддержку стратегических отраслей, обеспечение занятости населения. Политика государства охватывает финансово-кредитные механизмы, налоговые льготы, реформирование нормативно-правовой базы, стимулирование импортозамещения.

Как представляется на перспективу, преодоление кризисных явлений требует проявления гибкости в сочетании с комплексным подходом, при этом эффективность вмешательства и деятельного участия государства во многом определяется его способностью к адаптации и стратегическому планированию.

Резюмируя, целесообразно подчеркнуть: российская экономическая система, несмотря на вызовы, продолжает демонстрировать устойчивость, а принятые меры создают «фундамент» для последующего роста и структурной модернизации.

Литература

1. Батыршина А.А. Влияние санкций на экономику России: последствия и принятые меры / А.А. Батыршина, Д.М. Сафина // Актуальные проблемы общества, экономики и права в контексте глобальных вызовов. Сборник материалов XXI Международной научно-практической конференции. – Санкт-Петербург: 2023. – С. 173-182.

2. Безработица в России // URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Безработица_в_России? (дата обращения: 10.02.2025).

3. ВВП России по годам: 1991 – 2024 // URL: http://global-finances.ru/vvp-rossii-po-godam/ (дата обращения: 10.02.2025).

4. Гатауллина А.А. Государственное управление деятельностью организаций в условиях санкционных ограничений / А.А. Гатауллина, А.Б. Канзафарова, А.А. Зяббарова // Вестник Самарского государственного экономического университета. – 2024. – № 9 (239). – С. 62-77.

5. Зиновьев В.А. Влияние санкций на развитие предпринимательства, экономики государства / В.А. Зиновьев // Педагогика, психология и экономика: вызовы современности и тенденции развития. Материалы Первой Международной научно-практической конференции. – Москва: 2024. – С. 92-95.

6. Как государство поддерживает развитие российской экономики в условиях санкций // URL: http://duma.gov.ru/news/59210/ (дата обращения: 10.02.2025).

7. Колченко О.Н. Институциональные трансформации в России: стратегии и механизмы государственного вмешательства в экономику / О.Н. Колченко // Азимут научных исследований: экономика и управление. – 2024. – Т. 13. – № 2 (47). – С. 90-94.

8. Луковникова Н.С. Меры государственной поддержки импортозамещения в российских отраслях экономики / Н.С. Луковникова // Устойчивое развитие: геополитическая трансформация и национальные приоритеты. Материалы XIX Международного конгресса с элементами научной школы для молодых ученых. – Москва: 2023. – С. 1572-1583.

9. О ситуации в российской экономике. Центр макроэкономического анализа и краткосрочного прогнозирования // URL: http://www.forecast.ru/_ARCHIVE/Analitics/DB/2025_01_21eco.pdf (дата обращения: 10.02.2025).

10. Правительство продлило мораторий на проверки бизнеса до конца 2024 года // URL: http://government.ru/docs/50417/ (дата обращения: 10.02.2025).

11. Соловьев А.А. О некоторых вопросах экономической безопасности государства в условиях санкционной политики / А.А. Соловьев, А.В. Петраев // Первый экономический журнал. – 2024. – № 10 (352). – С. 103-111.

12. Шагаем в новый год уверенно: меры господдержки IT-компаний в 2025 году // URL: https://www.klerk.ru/blogs/wisoft/634759/ (дата обращения: 10.02.2025).

Features of State Regulation of the Russian Economy Under Sanctions

Lizogub A.N.
Krasnodar University of the Ministry of Internal Affairs of Russia

The relevance of this study is determined by the need to analyze the peculiarities of state regulation of the Russian economy amid external sanctions. The introduction of restrictive measures has necessitated a significant transformation of economic policy, a revision of business support strategies, and an adaptation of state intervention mechanisms and relevant institutions. However, there are significant contradictions in the academic literature regarding the effectiveness of both planned and implemented measures: while some studies indicate positive macroeconomic trends, others emphasize structural imbalances, stagnation in the production sector, and focus on shortcomings and inefficiencies. The objective of this article is to identify the specific characteristics of state regulation of the Russian economy under sanctions, analyze the measures being implemented, and assess their impact on economic stability and various industries. The author concludes that the effects of restrictive measures on the economy are heterogeneous: alongside crisis phenomena in certain sectors, there is an acceleration of import substitution, an expansion of digital initiatives, and an adjustment and refinement of state regulatory mechanisms. The author's contribution lies in the comprehensive examination of adaptation strategies and the systematization of aspects that are insufficiently covered in the literature. The findings of this study will be valuable to researchers in economic policy, government bodies responsible for developing anti-crisis measures, and business representatives navigating development prospects in a transformed economic environment.

Keywords: state regulation, import substitution, macroeconomic policy, sanctions, economic adaptation, economic security.

References

1. Batyrshina A.A. The impact of sanctions on the Russian economy: consequences and measures taken / A.A. Batyrshina, D.M. Safina // Actual problems of society, economics and law in the context of global challenges. Collection of materials of the XXI International Scientific and Practical Conference. – St. Petersburg: 2023. – Pp. 173-182.
2. Unemployment in Russia // URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Jobless_in_Russia? (date of access: 02/10/2025).
3. Russia's GDP by year: 1991 – 2024 // URL: http://global-finances.ru/vvp-rossii-po-godam / (date of access: 02/10/2025).
4. Gataullina A.A. State management of organizations' activities under sanctions restrictions / A.A. Gataullina, A.B. Kanzafarova, A.A. Zyabbarova // Bulletin of Samara State University of Economics. – 2024. – No. 9 (239). – Pp. 62-77.
5. Zinoviev V.A. The impact of sanctions on the development of entrepreneurship and the economy of the state / V.A. Zinoviev // Pedagogy, psychology and economics: modern challenges and development trends. Materials of the First International Scientific and Practical Conference. – Moscow: 2024. – Pp. 92-95.
6. How the state supports the development of the Russian economy in the face of sanctions // URL: http://duma.gov.ru/news/59210 / (date of access: 02/10/2025).
7. Kolchenko O.N. Institutional transformations in Russia: strategies and mechanisms of government intervention in the economy / O.N. Kolchenko // Azimuth of Scientific Research: economics and Management. – 2024. – Vol. 13. – No. 2 (47). – Pp. 90-94.
8. Lukovnikova N.S. Measures of state support for import substitution in Russian sectors of the economy / N.S. Lukovnikova // Sustainable development: geopolitical transformation and national priorities. Materials of the XIX International Congress with elements of a scientific school for young scientists. – Moscow: 2023. – Pp. 1572-1583.
9. On the situation in the Russian economy. Center for Macroeconomic Analysis and Short-term Forecasting // URL: http://www.forecast.ru/_ARCHIVE/Analitics/DB/2025_01_21eco.pdf (date of access: 02/10/2025).
10. The government has extended the moratorium on business inspections until the end of 2024 // URL: http://government.ru/docs/50417/ (date of access: 02/10/2025).
11. Solovyov A.A. On some issues of economic security of the state in the context of sanctions policy / A.A. Solovyov, A.V. Petraev // The First Economic Journal. – 2024. – No. 10 (352). – Pp. 103-111.
12. Heading into the new year confidently: measures of state support for IT companies in 2025 // URL: https://www.klerk.ru/blogs/wisoft/634759 / (date of access: 02/10/2025).

Несъемная опалубка из геополимерного бетона для устройства фундаментов в агрессивной среде

Преснов Олег Михайлович
кандидат технических наук, доцент, Сибирский Федеральный Университет, presn995@mail.ru

Лось Богдан Васильевич
студент, Сибирский Федеральный Университет, losenok03032003@mail.ru

Зиневич Никита Викторович
студент, Сибирский Федеральный Университет, nzinevich-ss21@stud.sfu-kras.ru

Деордиев Арсений Сергеевич
студент, Сибирский Федеральный Университет, arsdeor@gmail.com

Статья посвящена ключевым вопросам влияния агрессивных сред на бетонные конструкции и поиску способов их устранения. Выполнен анализ эффективного способа возведения фундамента с помощью несъемной опалубки, изготовленной из геополимерного бетона, для применения в агрессивной среде. Оценена целесообразность применения данного бетона путем сравнения его с традиционными аналогами, в качестве материала для устройства подземных конструкций.

Ключевые слова: агрессивная среда; несъёмная опалубка; геополимерный бетон; строительство; нанопористость; паропроницаемость; теплоизоляция; огнестойкость; водонепроницаемость; полистиролбетон; геобетон; щепоцемент; портландцемент; адгезия; стирол; коррозия; осадка; экологичность.

Введение

Несущей конструкцией любого здания, воспринимающей все нагрузки от вышележащих конструкций, равномерно распределяющей эти нагрузки на грунт основания, является фундамент здания или сооружения. Ключевые факторы при устройстве фундамента - характеристики грунта, глубина промерзания и уровень грунтовых вод. Воздействия данных факторов отрицательно влияет на надёжность конструкции и может привести к деструкции строительных элементов, как полной, так и частичной [1]. Следовательно, необходимо принять меры по уменьшению воздействия среды на свою будущую конструкцию ещё на этапе разработки опалубки фундамента, например, с помощью несъёмной опалубки, конструкцией, остающейся частью готового сооружения после завершения строительных работ.

В первую очередь агрессивность среды влияет на бетон в результате взаимодействия растворённых в воде солей и химических элементов с основным оксидом цементного камня - гидроксидом кальция [2]. Развитию коррозии способствуют растворение и вымывание продуктов разрушения: при действии кислоты на цементный камень он может полностью разрушиться. При соблюдении всех этапов возведения фундамента, нередки случаи, когда из-за поступающей воды, дно вымывается, либо щелочи, сульфиды, хлориды, присутствующие в воде, негативно влияют на бетон, иногда, даже визуально можно определить начало деструкции фундамента в следствии коррозии (появление налёта, разводов) [3]. Это происходит из-за того, что бетон не успевает набрать основные характеристики по морозостойкости и водонепроницаемости, которые являются основными характеристиками долговечности бетона фундамента, а в следствии и самого здания и сооружения. Необходимо защитить бетон ещё во время устройства опалубки [4].

Основная часть

Основой исследования является один из самых распространенных типов опалубки, который можно применять при возведении фундаментов здания, а именно - несъёмная опалубка. Такой тип опалубочной системы представляет собой конструкцию, которая остаётся частью готового сооружения после завершения строительных работ. Она выполняет функцию как опалубки, так и конструктивного элемента здания, а также защищает от агрессивной среды благодаря своим свойствам влагостойкости и повышенной сопротивляемости агрессивным воздействиям окружающей среды [5].

Базовыми компонентами в данной опалубке являются полистирол, полистиролбетон, щепоцемент, металлические листы из стали или алюминия толщиной 1-2мм [6].

Полистирол не выдерживает высоких температур, у него низкая паропроницаемость, следовательно, необходима организация дополнительных мероприятий, в том числе оштукатуривание, осадка материала в 1 миллиметр на метр, что выше в 3 раза выше, чем у бетонных изделий [7].

Конструкции из полистиролбетона имеют низкую несущую способность, низкую адгезию, необходимы дополнительные мероприятия по теплоизоляции, материал выделяет стирол, который при длительном воздействии вреден для организма.

Изделия из щепоцемента имеют низкую паропроницаемость, необходим утеплитель, а также стоимость материала значительно дороже, чем у геобетона, который можно изготовить из отходов промышленности.

Основными недостатками металлических листов, используемых в несъёмной опалубке, являются слабая теплоизоляция, плохая переносимость влажной среды и перепадов температур, следовательно, необходимо окрашивание, покрытие антикоррозионным покрытием.

При всех недостатках эти материалы и другие менее известные до сих пор используются в качестве основы несъёмной опалубки, что, несомненно, является дорогим и трудоёмким процессом, в частности в России, когда как сама несъёмная опалубка предполагает удешевление

процесса и защита от агрессивной среды при возведении зданий или сооружений. Рекомендуемой альтернативой будет являться геополимерный бетон.

Геополимерный бетон — это бетон, получаемый на основе бесцементных вяжущих. В его состав входят такие добавки, как золы ТЭС, шлаки, красный шлам, метакаолин [8]. Все эти добавки получают из отходов промышленности, что имеет важное значение для экономии цемента и охраны окружающей среды [9]. По сравнению с производством портландцемента, при производстве 1 тонны геополимерного вяжущего на основе золы-уноса в атмосферу выделяется 0,18 т CO_2, что в 5 раз меньше, чем при производстве портландцемента, следовательно, такой бетон является экологически чистым по части минимизации выбросов, добычи полезных ископаемых и использования отходов производства [10].

Одной из основных характеристик вышеописанного бетона является повышенная прочность. Предел прочности на сжатие может достигать 130 мПа. Этот материал обладает хорошей огнестойкостью и может выдерживать температуру свыше 1000°С без потери основных свойств [11]. Определяющим преимуществом является устойчивость к химической коррозии, что позволяет использовать его при возведении несъемной опалубки в агрессивной среде [12].

Такой тип бетона является гидрофобным из-за своей нанопористости. Она создает условие водонепроницаемости материала, поэтому конструкции из него не требуют дополнительной защиты от воды. При этом в геополимерном бетоне отсутствуют кальциевые соединения, а также кольматация пор продуктами коррозии, поэтому он имеет высокий уровень сульфатостойкости и не поддается разрушению от разных солей и кислот [13].

Устройство несъемной опалубки из геополимерных бетонных блоков начинают с рытья траншеи. Сначала снимают плодородный грунт ручным способом либо с помощью небольшой спецтехники [14], затем собственно грунт до проектной глубины. После, укладывают геотекстиль с подушкой из песка и щебня с последующим послойным трамбованием слоями от 200 до 300 мм.

Следующий этап - установка геополимерных бетонных плит в шахматном порядке рядами, далее идёт армирование композитной либо стеклопластиковой арматурой в технические пазы блоков.

В дальнейшем производят равномерную заливку бетонной смеси, начиная с одного угла к другому. Это помогает избежать образования воздушных пузырей.

После заливки смесь уплотняется методом штыкования, в результате чего получается монолитная конструкция. Важно поддерживать необходимую влажность и температурный режим, чтобы избежать образование трещин и для получения оптимальных характеристик при застывании смеси [15].

Главным преимуществом несъёмной опалубки из геополимерных бетонных блоков является её простота и удобство в установке, а также сочетание в себе качеств опоры и защиты подземных конструкций.

Выводы

1. Проблема строительства фундаментов в условиях агрессивной среды остаётся актуальной в России и требует особого внимания, так как он является основой зданий или сооружений, и нарушение его характеристик несёт за собой каскад негативных воздействий на всю конструкцию, следовательно, его необходимо защитить от коррозии.

2. Несъемная опалубка способна изолировать фундамент от негативных воздействий окружающей среды грунта, но качество защиты зависит от материала этой конструкции.

3. Эффективную защиту и прочность фундамента может обеспечить несъёмная опалубка, возведенная из геополимерного бетона.

Литература

1. Латыпов В.М. Долговечность бетона и железобетона в природных эксплуатационных средах – С. – Пб., 1998. – 380с.

2. Бердибаев, М. Ж. Причины возникновения солевой коррозии железобетонных элементов конструкции / М. Ж. Бердибаев, Ш. З. Намозов, А. Ч. Хуррамов, И. Б. Эгамбердиев // Молодой ученый. — 2020. — № 42 (332). — С. 23-25.

3. Канаева, Е. А. Воздействие различных видов кислот на железобетонные конструкции // Молодой ученый. — 2023. — № 24 (471). — С. 94-97.

4. Влияние некоторых рецептурных факторов на показатели морозостойкости и водонепроницаемости бетонов слитной структуры / Н. А. Доценко, А. В. Яновская, Е. Э. Коржаева [и др.] // Вестник евразийской науки. – 2020. – Т. 12, № 1. – С. 8.

5. Гарькин, И. Н. Технология применения несъемной опалубки в монолитном строительстве / И. Н. Гарькин, Н. В. Агафонкина // Аллея науки. – 2018. – Т. 2, № 2(18). – С. 376-379.

6. Сулейманова Л.А. Высококачественные энергосберегающие и конкурентноспособные строительные материалы, изделия и конструкции // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2017. № 1. С. 9-16.

7. Сулейманова Л.А., Лесовик В.С., Кара К.А., Малюкова М.В., Сулейманов К.А. Энергоэффективные бетоны для зеленого строительства // В сборнике Научно-исследовательский журнал прикладных наук. 2014. Т. 9. № 12. С. 1087-1090.

8. Ерошкина Н.А. Геополимерные строительные материалы на основе промышленных отходов, 2014 – 128с (3).

9. Саламанова М.Ш., Муртазаев С.А., Аласханов А. Х., Сайдумов М. С. Перспективы использования отходов цементной промышленности в производстве безклинкерного бетона // Физический журнал: Серия конференций. 2021. 012012.

10. Каргин А., Баев В., Машкин Н., Геополимерный пенобетон с летучей золой // Материалы конференции АИП, 2017. – с. 020005.

11. Геополимерные вяжущие и бетоны в современном строительстве/ В.Р. Фаликман, К.Ю. Охотникова // Международный научно-исследовательский журнал. -2015. - №4-1 (35). -С. 93-97.

12. Ерошкина Н.А., Коровкин М.О., Теплова М.Ф. Химическая коррозия геополимерных строительных материалов // Современные научные исследования и инновации. 2015. № 3. Ч. 2

13. Струк К.В., Бутенко Ю.В., Батаршин В.О. Геополимерные бетоны // Фундаментальные основы строительного материаловедения: сборник докладов Международного онлайн-конгресса. 2017. С. 395-402.

14. Гваришвили А.А., Седова А.А., Шошитаишвили Н.Г. Несъемная опалубка и область ее применения // Текст научной статьи по специальности «Строительство и архитектура». 2020. С. 253-256.

15. Жоробаев, С. С. Контроль влажности бетона при интенсификации твердения бетона монолитных железобетонных конструкций / С. С. Жоробаев // Вестник НИЦ Строительство. – 2019. – № 3(22). – С. 79-84.

Permanent formwork made of geopolymer concrete for foundations in aggressive environments

Presnov O.M., Los B.V., Zinevich N.V., Deordiev A.S.
Siberian Federal University

The article is devoted to the key issues of the influence of aggressive environments on concrete structures and the search for ways to eliminate them. The analysis of an effective method of foundation construction using non-removable formwork made of geopolymer concrete for use in an aggressive environment has been performed. The expediency of using this concrete is assessed by comparing it with traditional analogues as a material for the construction of underground structures.

Keywords: aggressive environment; non-removable formwork; geopolymer concrete; construction; nanoporeosity; vapor permeability; thermal insulation; fire resistance; water resistance; polystyrene concrete; geo-concrete; woodchip cement; portland cement; adhesion; styrene; corrosion; precipitation; eco-friendly.

References

1. Latypov V.M. Durability of concrete and reinforced concrete in natural operating environments – S. – Pb., 1998. – 380s.
2. Berdibaev, M. J. Causes of salt corrosion of reinforced concrete structural elements / M. J. Berdibaev, S. Z. Namozov, A. Ch. Khurramov, I. B. Egamberdiev // Young Scientist. — 2020. — № 42 (332). — Pp. 23-25.
3. Kanaeva, E. A. The effect of various types of acids on reinforced concrete structures // Young scientist. — 2023. — № 24 (471). — Pp. 94-97.
4. The influence of certain prescription factors on the frost resistance and water resistance of concretes of a single structure / N. A. Dotsenko, A.V. Yanovskaya, E. E. Korzhaeva [et al.] // Bulletin of Eurasian Science. 2020. Vol. 12, No. 1. pp. 8.
5. Garkin, I. N. Technology of using fixed formwork in monolithic construction / I. N. Garkin, N. V. Agafonkina // Alley of Science. - 2018. – Vol. 2, No. 2(18). – pp. 376-379.
6. Suleymanova L.A. High-quality energy-saving and competitive building materials, products and structures // Bulletin of the Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov. 2017. No. 1. pp. 9-16.
7. Suleymanova L.A., Lesovik V.S., Kara K.A., Malyukova M.V., Suleymanov K.A. Energy-efficient concretes for green construction // In the collection of the Scientific Research Journal of Applied Sciences. 2014. Vol. 9. No. 12. pp. 1087-1090.

8. Eroshkina N.A. Geopolymer building materials based on industrial waste, 2014 – 128c (3).
9. Salamanova M.Sh., Murtazaev S.A., Alaskhanov A. Kh., Saidumov M. S. Prospects of using cement industry waste in the production of clinker-free concrete // Physical Journal: Conference series. 2021. 012012.
10. Kargin A., Baev V., Mashkin N., Geopolymer foam concrete with fly ash // Materials of the AIP conference, 2017. – S. 020005.
11. Geopolymer binders and concretes in modern construction/ V.R. Falikman, K.Y. Okhotnikova // International Scientific Research Journal. -2015. - №4-1 (35). - Pp. 93-97.
12. Eroshkina N.A., Korovkin M.O., Teplova M.F. Chemical corrosion of geopolymer building materials // Modern scientific research and innovations. 2015. No. 3. Part 2
13. Struk K.V., Butenko Yu.V., Batarshin V.O. Geopolymer concretes // Fundamental foundations of building materials science: collection of reports of the International Online Congress. 2017. pp. 395-402.
14. Gvarishvili A.A., Sedova A.A., Shoshitaishvili N.G. Fixed formwork and its field of application // The text of the scientific article on the specialty "Construction and architecture". 2020. pp. 253-256.
15. Zhorobaev, S. S. Control of concrete moisture during the intensification of concrete hardening of monolithic reinforced concrete structures / S. S. Zhorobaev // Bulletin of SIC Construction. – 2019. – № 3(22). – Pp. 79-84.

Анализ цифровой подготовки исполнительной документации при строительстве и сдачи объекта в эксплуатацию

Малолетнев Никита Максимович
студент, НИУ МГСУ, maloletnev.nikita@yandex.ru

Дегаев Евгений Николаевич
к.т.н., доцент кафедры ЖКК, НИУ МГСУ, DegaevEN@mgsu.ru

Макаров Олег Викторович
студент, НИУ МГСУ, makarovoleg144@gmail.com

Тастаков Павел Денисович
студент, НИУ МГСУ, tastakovpavel@gmail.com

Смирнова Ксения Павловна
студент, НИУ МГСУ, kskskskss.smirnova2003@yandex.ru

В данной статье рассматриваются особенности цифрового оформления исполнительных документов с применением специализированных программных решений. Оформление исполнительных документов – ключевой момент в процессе строительства, и грамотное управление этим процессом обеспечивает успешную реализацию проектов в области строительства. Сейчас перед нами стоит задача перехода от традиционных методов управления документами к цифровой эпохе, что требует внедрения инновационных подходов в данной сфере.Авторы рассматривают новый порядок ведения исполнительной документации, проблемы и недостатки приема и сдачи исполнительной документации, а также проблемы и перспективы, связанные с ведением и формированием исполнительной документации в электронном виде. **Цель данной статьи** определить ключевые трудности и исследовать потенциальные причины, которые могут стать препятствием для эффективного формирования и сдачи исполнительных документов в цифровом формате. Электронное ведение исполнительной документации позволяет значительно сократить затраты и время, а также повышает качество и эффективность работы с документацией. Однако имеет и свои недостатки и трудности перехода. Кроме того, прослеживается существующая проблема недоверия со стороны некоторых участников строительного процесса к цифровому документообороту. **Метод исследования** основан на использовании статистических данных и применении системного анализа. Рекомендации, изложенные в статье, ориентированы на улучшение взаимодействия участников строительства в системе электронного документооборота. Указана необходимость перевода исполнительной документации в цифровой формат и текущее состояние реализации этого процесса. Проведен обзор программного обеспечения (ПО), применяемого российскими строительными компаниями для перевода процессов контроля качества в электронный формат. На базе выполненного обзора представлен сравнительный анализ наиболее значимых и часто используемых функций ПО. Сформированы требования, предъявляемые к ним. Такое исследование позволяет оценить эффективность использования автоматизированной системы и определить, насколько она может быть полезна для компании. Кроме того, с помощью алгоритма перевода исполнительной документации в цифровой формат и критериев выбора ПО строительная компания может оперативно и безболезненно перейти на электронный документооборот.
Ключевые слова: Строительство, программное обеспечение, цифровизация, электронная подпись, исполнительная документация, цифровой документооборот, среда общих данных, цифровая платформа.

Введение

В наше время исполнительные документы занимают ключевое место в сфере строительства. Они являются неотъемлемой частью процесса возведения зданий и служат доказательством выполненных работ. В этой статье мы рассмотрим ключевые аспекты исполнительной документации и ее роли в современном строительстве.

Исполнительная документация включает все необходимые документы, которые отражаютют факт выполнееных работ . Она включает в себя планы, чертежи, спецификации, акты освидетельствования скрытых работ (далее – АОСР), пасорта и акты подтверждающие качество материалов и другие документы, необходимые для получения заключения о соответствии (далее – ЗОС) и ввода здания в эксплуатацию [1].

В первую очередь, важно подчеркнуть, что исполнительная документация представляет собой своего рода «удостоверение» выполненных работ. Этот комплект документов не только подтверждает, что все работы были осуществлены в соответствии с проектом и строительными стандартами, но также служит основой для будущих проверок и контроля со стороны заказчика и государственных инстанций.

При строительстве зданий и сооружений встречаются различные формы документации и правила ее оформления. Цифровизация в строительной отрасли — это необратимый процесс, который включает внедрение современных технологий и методов для повышения эффективности, безопасности и качества строительства. В России действует стандарт ГОСТ Р 70108-2022, который определяет требования к разработке и внедрению стандартов для процессов создания и ведения электронной исполнительной документации. Его реализация позволит снизить потребление бумажной продукции и уменьшить затраты труда, связанные с подготовкой и хранением такой документации в процессе строительства [2].

Ввод в эксплуатацию системы электронного документооборота существенно уменьшает время, затрачиваемое на поиск и обработку данных, упрощает процесс мониторинга изменений и актуализации новых версий документов, что безусловно помогает следить, а также контролировать качество выполненных работ в соответствие нормативными требованиями. Также обеспечивает защиту данных от несанкционированного доступа, что особенно важно в условиях работы с конфиденциальной информацией. Более того, это позволяет беспрепятственно обмениваться все актуальной информацией со всеми участниками строительства.

С первого сентября 2023 года начал действовать Приказ Минстроя России № 344/пр от 16 мая 2023 года, который определяет состав и порядок оформления исполнительной документации в процессе строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства. Этот приказ позволяет вести исполнительную документацию исключительно в электронном формате, исключая необходимость дублирования на бумажных носителях. Таким образом, переход на электронный формат не только сокращает время на подготовку и передачу документов, но и снижает риск потери или повреждения важной информации. Кроме того, использование цифровых технологий позволяет интегрировать данные из различных источников, что повышает точность и актуальность информации, необходимой для принятия оперативных решений в процессе строительства [3].

Электронный документооборот сократит время на поиск и обработку информации, упростит контроль качества выполненных работ и позволит оперативно реагировать на мельчайшие изменения или проблемы. Более того, формирование общего информационного пространства для участников электронного взаимодействия позволяет беспрепятственно передавать исполнительную документацию между всеми заинтересованными сторонами в строительном проекте. Это способствует повышению эффективности общения и сотрудничества.

ГОСТ Р 70108-2022 регламентирует контроль за формированием и ведением исполнительной документации в электронном виде на всех этапах строительства. Этот контроль, согласно нормативу, осуществляется несколькими ключевыми участниками, каждый из которых несет свою ответственность. Во-первых, это представитель застройщика, наделенный функциями строительного контроля. Этот представитель должен быть зарегистрирован в Национальном реестре специалистов в строительной сфере (НРС), подтверждая тем самым свою компетентность и квалификацию. Необходимо отметить, что речь идет не просто о наличии регистрации, а о подтверждении соответствия профессиональным стандартам, что гарантирует качество контроля. Далее, контроль осуществляет представитель лица, осуществляющего строительство (ЛОС), также обладающий компетенциями в области строительного контроля и имеющий запись в НРС.

Приказ Минстроя России № 344/пр от 16 мая 2023 года существенно детализирует порядок ведения и сдачи исполнительной документации, внося важные уточнения и дополнения к базовым положениям ГОСТа. Этот Приказ не просто утверждает состав документации, но и устанавливает четкий алгоритм ее формирования, согласования и хранения. Он конкретизирует требования к формату, содержанию и порядку заполнения каждого документа, исключая возможности для произвольной интерпретации. Застройщик, заказчик проектной документации и лицо, ответственное за будущую эксплуатацию объекта, совместно определяют и утверждают перечень необходимой исполнительной документации. Этот перечень, будучи утвержденным, становится обязательным документом, регламентирующим весь процесс документирования. Любое отклонение от утвержденного перечня может привести к серьезным последствиям, вплоть до признания выполненных работ некачественными. ЛОС, в свою очередь, несет непосредственную ответственность за формирование и ведение исполнительной документации в строгом соответствии с утвержденным перечнем. Нарушение этого порядка влечет за собой серьезные юридические и финансовые последствия для ЛОС. Подписание исполнительной документации является финальным этапом, подтверждающим завершение работ и их соответствие проектной документации. Этот процесс включает в себя подписи представителей нескольких сторон: застройщика, технического заказчика, лица, ответственного за эксплуатацию, представителей ЛОС (включая специалиста по строительному контролю), представителя лица, разрабатывающего проектную документацию, а также представителя непосредственного исполнителя работ. Многоступенчатая система подписания предназначена для обеспечения максимальной прозрачности и исключения любых споров и недоразумений на последующих этапах. Учитывая переход на электронный документооборот, особое внимание уделяется обеспечению долговременного хранения электронных документов в соответствии с действующим законодательством. В связи с этим, необходимо применение специальных программных и аппаратных решений, гарантирующих неизменность и доступность информации на протяжении многих лет. Игнорирование этих требований может привести к значительным проблемам в будущем. Кроме того, важно обеспечить возможность быстрого и удобного поиска необходимых документов в обширном электронном архиве. [3].

Основные требования для сотрудников участвующих в электромнном документообороте является высшее профессиональное инженерно-техническое образование и стаж работы в строительном производстве на инженерно-технических должностях. ЛОС, которое занимается формированием и ведением исполнительной документации в электронном ввиде должен знать:

-законодательные и нормативные правовые акты, методические и нормативные материалы по вопросам производственного планирования и оперативного управления строительством;

-основные требования, действующие стандарты, предъявляемые к технической документации.

Всё больше компаний переходят на электронный документооборот, так в первом квартале 2023 года прирост числа пользователей составил 24%.

В качестве лидеров рынка программных решений для автоматизации управления документацией выделяются такие сервисы, как Gektaro, JoyWork, СметаПлан, Сметтер, EXON, Ramex, ALLIO и Pragmacore. Эти решения предлагают функционал для контроля контрактных отношений, учета финансовых потоков, планирования задач и распределения обязанностей, а также учета материальных активов. Пользователи подчеркивают следующие преимущества таких систем:

- Превосходство в соблюдении сроков. Систематизированное хранение документов, оперативность передачи задач новым сотрудникам и открытость процесса выполнения работ.

- Повышение производительности труда. Оптимизированный процесс разработки, проверки, редактирования и утверждения документов сокращает время, затрачиваемое на их корректировку.

- Возможность электронной подписи. Интернет-анализ документов и возможность их согласования последовательно или одновременно.

- Мониторинг в реальном времени. Надзор за ходом строительных работ, ведение журналов, контроль качества и устранение выявленных недочетов.

- Автоматизация стандартных процедур. Электронное ведение журналов и заполнение документов, таких как общий журнал работ и АОСР [8].

Однако, наряду с большим количеством плюсов, пользователи также выделяют и ряд минусов: непродолжительные или кратковременные сбои в работе сервера, что приводит к усложнению работы, также подчеркивают недоработанность проекта, необходимость в улучшении.

К тому же, несмотря на все усилия разработчиков, периодически возникают ситуации, когда обновления или новые функции внедряются с некоторыми задержками, что вызывает определенные неудобства у пользователей, привыкших к постоянному совершенствованию сервиса. Это, в свою очередь, приводит к временному снижению эффективности работы и требует дополнительных усилий для адаптации к изменившимся условиям [5].

Несмотря на определенные сложности, связанные с ведения и сдачей исполнительной документации, единственным современным решением указанных проблем является переход на электронный документооборот, который сокращает время на поиск и обработку информации, упрощает контроль качества выполненных работ. Поэтому, создание единого информационного поля, облегчит передачу исполнительной документации между различными участниками строительного процесса, что обеспечит более эффективное взаимодействие и сотрудничество.

Материалы и методы

В начале марта 2021 года специалисты известной консалтинговой компании McKinsey & Company представили исследование, посвященное возможным путям восстановления мировой экономики после кризиса. В ходе анализа были исследованы стратегии наиболее успешных компаний за последний год, что позволило сделать вывод, что их экономический рост во многом стал результатом активного внедрения цифровых инноваций. В строительной отрасли существуют технологические решения в области цифрового моделирования, способные стать ключевыми компонентами на пути цифровизации сектора. [4].

Строительные компании по-разному воспринимают ведение исполнительной документации в электронном формате, что зависит от множества факторов, таких как размер компании, ее технологическая готовность и внутренние процессы. Некоторые организации сталкиваются с трудностями при внедрении электронных систем, вызванными нехваткой квалифицированных кадров и необходимостью изменения устоявшихся процессов. Успешное внедрение электронной документации часто требует интеграции с другими программными решениями, такими как системы управления проектами или бухгалтерские программы. Вопросы безопасности и защиты данных также играют важную роль. Некоторые компании обеспокоены рисками утечек информации или кибератак.

Благополучное интегрирование цифровых решений требует не только подготовки персонала и выбора соответствующего программного обеспечения, но и тщательного анализа внутренних и внешних факторов, влияющих на этот процесс. Чтобы оценить такие факторы, целесообразно применить метод стратегического планирования, широко используемый в научных кругах, известный как SWOT-анализ.

В таблице 1 приведены все сильные и слабые стороны внедрения цифровизации в ведения исполнительной документации, а так же возможности и угррозы.

Таблица 1

Сильные стороны	Слабые стороны
Оптимизация использования рабочих, финансовых и временных ресурсов.	Необходимость в обучении сотрудников
Наличие общей платформы для коммуникации между участниками строительства	Несовершенство технического состояния программного обеспечения
Возможность электронного подписания документов	Отсутствие автоматизированных рабочих мест
Угрозы	Возможности
Потеря информационных данных вследствие сбоя программного обеспечения	Каччество контроля и проверки
Хакерскике атаки и взлом системы	Эффективное расходование ресурсов
Сбои и отказы технических средств	Мониторинг в реальном времени

Таблица 1. SWOT-анализ внутренних и внешних факторов внедрения цифровизации введение исполнительной документации.

Таким образом, преимущества использования электронного документооборота для исполнительной документации перевешивают потенциальные недостатки, которые можно минимизировать или устранить. Поэтому для успешного внедрения необходимо предпринять следующие шаги:

1) Подготовка обучающих видеоуроков (вебинаров) для работников, основанных на данных о реализации электронного документооборота в строительстве.

2) Создать благоприятные условия для совершенствования навыков сотрудников в области цифровых технологий, применяемых в строительной отрасли.

3) Разработка и совершенствование програмного обеспечения для безбарьерного взаимодействия между различными участниками строительного процесса [6].

Результаты и обсуждения

Исходя из проведённого анализа, можно выделить следующие ключевые моменты. Переход к электронному формату ведения исполнительных документов открывает перед организацией широкие возможности для оптимизации процессов, однако сопровождается значительными изменениями. Важно осознавать, что внедрение такого рода технологий предполагает не только наличие законодательной базы, регламентирующей их использование, но и глубокую подготовительную работу: создание тщательно продуманной нормативной базы, обучение новых специалистов и переподготовка действующих, приобретение необходимых программных продуктов и прочее.

С целью изучения значения электронного документооборота в строительной сфере и оценки уровня цифровизации, мы провели опрос сотрудников строительных компаний, в рамках которого выделили основные вопросы. Участников опроса спрашивали, используют ли они электронный обмен документами, а если да, то какие преимущества он им приносит. В случае отрицательного ответа выясняли причины отказа. Также, если планируется внедрение цифровых технологий, интересовались, с какими трудностями сталкиваются в процессе их реализации, а также задавали другие связанные вопросы.

Согласно результатам проведенного опроса, подавляющее большинство респондентов — 97% — в настоящее время ведут исполнительную документацию в бумажном виде. Из них 62% компаний сохраняют электронные копии, в то время как 38% участников опроса хранят документацию исключительно в архиве. Лишь у 3% компаний, участвовавших в опросе, внедрена цифровая платформа для ведения и хранения исполнительной документации.

На рисунке 1 представлена диаграмма, иллюстрирующая ключевые преимущества и перспективы внедрения электронного документооборота.

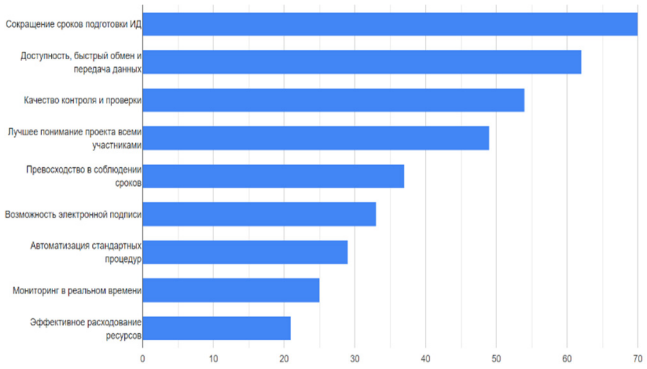


Рисунок 1. Ключевые преимущества и перспективы внедрения электронного документооборота.

Несмотря на преимущества электронного документооборота, большинство строительных организаций до сих пор продолжают вести исполнительную документацию в бумажном виде. На основания опроса, можно выделить основные трудности с которыми стаклкиваются строительные компании при переходе на электронный документооборот.

На рисунке 2 приведена диаграмма, отражающая основные трудности перехода от ведения исполнительной документации в бумаге к ведению в электронном формате.



Рисунок 2. Основные трудности перехода ведения исполнительной документации в электронном формате.

Ключевым моментом является осознание того, что переход от физических носителей к цифровым экземплярам представляет собой не простую замену программных продуктов, а глубокую перестройку подхода к организации и контролю документации, опирающуюся на командное взаимодействие. Внедрение системы электронного документооборота может вызвать кратковременное снижение производительности из-за необходимости сотрудников адаптироваться к новым методам работы. Однако в дальнейшем предполагается значительное увеличение эффективности и улучшение процессов. По результатам исследования многие опрошенные, кто уже подвергся цифровизации, отмечают, что электронная документация упрощает процесс хранения и доступа к данным, снижает риск потери документов и упрощает их поиск. Переход на электронный формат может сократить затраты на печать, хранение и доставку бумажных документов. Электронные системы позволяют лучше отслеживать изменения и версии документов, что повышает прозрачность и контроль над проектами. Это свидетельствует о том, что внедрение технологий электронного документооборота все большим колличеством организаций рассматривается как осознанная необходимость для обеспечения долгосрочного развития.

Как было отмечено ранее, государственные органы оказывают значительное воздействие в данной сфере. Официальная позиция властей, поддерживаемая Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства России, окажет весомое влияние на последующее развитие событий в этой области.

26 марта 2024 года в Сибирском федеральном округе прошел вебинар, организованный под председательством координатора Национального объединения строителей (НОСТРОЙ) и Национального объединения проектировщиков (НОПРИЗ). Это мероприятие собрало

большое количество участников, среди которых были подрядные организации, застройщики, а также представители государственных заказчиков [7].

О преимуществах цифровизации в сотрудничестве между заказчиком и подрядчиком рассказали представители крупных строительных компаний. Они отметили, что цифровизация способствует снижению затрат времени на согласование и подписание документов, а также улучшению качества и «прозрачности» выполняемых работ. Единая информационная система способствует более точному и грамотному формированию исполнительной документации, а также эффективной консолидации и обработке данных о реализуемых проектах. Также они подчернули, что главным преимуществом перехода на электронный документооборот является избавление от необходимости физически перемещать большой объем документов. Для заверения документов применяется электронная цифровая подпись (ЭЦП), что позволяет специалистам избежать множества ненужных поездок и снижает зависимость от офисного рабочего пространства.

На вебинаре было рассказано о отечественной программе EXON, как комплексном решение для цифровизации взаимодействия между заказчиком и подрядчиком. EXON является «облачной» платформой для автоматизации и управления строительными процессами. Она создает необходимую инфраструктуру для единой информационной модели объекта, обеспечивает структурированное хранение документации, позволяет быстро передавать задачи новым специалистам и обеспечивает прозрачность выполнения работ [8].

Заключение

Современная строительная отрасль движется к автоматизации процессов, как и другие сферы жизни. Переход уже начат, однако отсутствие нормативного регулирования информационных процессов препятствует полноценной цифровизации отрасли.

Исходя из проведенных аналитических работ, можно выделить несколько ключевых аспектов:

1. В настоящее время задача перехода на электронный документооборот становится всё более важной, так как существующие способы работы с бумажными документами приводят к неэффективности в процессах приемки и сдачи, а также к значительным финансовым убыткам для строительных компаний. Рассматриваемые сейчас решения не в полной мере соответствуют требованиям по функциональности, необходимой для эффективной деятельности.

2. Использование цифровой платформы для управления документами улучшает процессы обмена документами и повышает производительность, используя электронные подписи и создавая общее цифровое окружение, где все участники строительной отрасли могут взаимодействовать в едином рабочем пространстве.

3. Использование электронных средств для подготовки исполнительной документации значительно уменьшает расходы строительной фирмы и предотвращает задержки в процессах приемки и сдачи работ.

Государство видит потребность в переходе на электронный документооборот, и старается помочь в этом вопросе, созвадая новые нормативные документы, регулирующие состав и порядок ведения исполнительной документации. Также создавать и поддерживать все новые платформы для автоматизации и управления строительными процессами.

На портале Министерства строительства РФ появилось официальное заявление, в котором представлена стратегия развития в сфере строительства на период до 2030 года с расширенным прогнозом до 2035 года. В документе подчеркивается, что в рамках пункта 6.1, под названием «Инновации в строительстве», планируется запуск интегрированного сервиса «Цифровое строительство». Это свидетельствует о том, что в течение следующих лет строительная индустрия России полностью перейдет в цифровое пространство [9].

Литература

1. Летчфорд, А. Н. Исполнительная документация в строительстве Справочное пособие / А. Н. Летчфорд, В. А. Шинкевич. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургское отделение Общероссийского общественного фонда «Центр качества строительства», 2015 – 259 с.
2. Национальный стандарт Российской Фкдкрации ГОСТ Р 70108-2022 – 4 с.
3. Приказ Минстроя России от 16.05.2023 №344/пр «Об утверждении состава и порядка ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства» – 24 с.
4. Сайт «McKinsey & Company». – [Электронный ресурс]. – URL: https://www.mckinsey.com/.
5. Topchiy, D. Bolotova A. Systematization of Factors Affecting the Organizational Processes in the Conversion of Buildings. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. FarEastCon 2019, Institute of Physics Publishing, 2020. – P. 032042.
6. Коптяев В.А.; Заведеев Е.В. «Обоснование внедрения электронного документооборота с целью усовершенствования подготовки и ведение исполнительной документации» // Интернет-журнал «Экономика и Бизнес: теория и практика» Том 11-2 (105), 2023 DOI:10.24412/2411-0450-2023-11-2-68-72.
7. Сайт «Ассоциация проффессиональных строителей Сибири». – [Электронный ресурс]. – URL: https://sro54.ru/.
8. Сайт «EXON Управление строительством». – [Электронный ресурс]. – URL: https://exonproject.ru/.
9. Проект стратегии развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года. – [Электронный ресурс]. — URL: https://minstroyrf.gov.ru/docs/18723/

Analysis of digital preparation of executive documentation during construction and commissioning of the facility

Maloletnev N.M., Degaev E.N., Makarov O.V., Tastakov P.D., Smirnova K.P.
National Research University MGSU

Object: To identify key difficulties and explore potential causes that may be an obstacle to the effective formation and delivery of executive documents in digital format.

Methods: The research method is based on the use of statistical data and the application of system analysis. The recommendations outlined in the article are aimed at improving the interaction of construction participants in the electronic document management system. The need to translate the executive documentation into digital format and the current state of implementation of this process is indicated.

Findings: The main advantages and problems of the introduction of electronic document management in Russia, the need for personnel training in the construction industry, as well as the main factors influencing the further development of executive documentation are considered.

Conclusions: According to the results of the study, it can be assumed that the concept of electronic document management tends to develop. The main factors hindering the spread of digitalization in Russia are the lack of qualified personnel and the lack of a regulatory framework and state standards for the use of electronic document management.

Keywords: Construction, software, digitalization, electronic signature, executive documentation, digital document management, shared data environment, digital platform.

References

1. Letchford, A. N. Executive documentation in construction Reference manual / A. N. Letchford, V. A. Shinkevich. - St. Petersburg : St. Petersburg branch of the All-Russian Public Foundation “Construction Quality Center”, 2015 - 259 p.
2. National standard of the Russian Fkdcracy GOST R 70108-2022 - 4 p.
3. Order of the Ministry of Construction of Russia from 16.05.2023 №344/pr “On approval of the composition and procedure for maintaining executive documentation during construction, reconstruction, capital repair of capital construction projects” - 24 p.
4. Site “McKinsey & Company”. - [Electronic resource]. - URL: https://www.mckinsey.com/.
5. Topchiy, D. Bolotova A. Systematization of Factors Affecting the Organizational Processes in the Conversion of Buildings. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. FarEastCon 2019, Institute of Physics Publishing, 2020. - P. 032042.
6. Koptyaev, V.A.; Zavedeev, E.V.. “Rationale for the introduction of electronic document management to improve the preparation and maintenance of executive documentation” // Internet Journal ‘Economics and Business: Theory and Practice’ Vol. 11-2 (105), 2023 DOI:10.24412/2411-0450-2023-11-2-68-72.
7. Site “Association of professional builders of Siberia”. - [Electronic resource]. - URL: https://sro54.ru/.
8. Site “EXON Construction Management”. - [Electronic resource]. - URL: https://exonproject.ru/.
9. Draft strategy for the development of the construction industry and housing and communal services of the Russian Federation up to 2030 with a forecast for the period up to 2035. - [Electronic resource]. - URL: https://minstroyrf.gov.ru/docs/18723/

Особенности формирования архитектуры рекреационно-туристических комплексов в условиях экологического туризма

Медина Пенья Лейди Юрани
магистрант, Инженерная академия, Российский Университет Дружбы Народов Имени Патриса Лумумбы, 1032503017@rudn.ru

В настоящей статье исследуются особенности формирования архитектуры рекреационно-туристических комплексов в контексте экологического туризма, что представляет собой актуальную проблему в условиях усиления антропогенной нагрузки на природные экосистемы и роста спроса на устойчивые формы туристической деятельности. Цель исследования заключается в выявлении специфики архитектурно-планировочных решений, направленных на минимизацию экологического воздействия и обеспечение гармоничного взаимодействия объектов туристической инфраструктуры с природной средой.
Методологическая основа исследования базируется на системном подходе, включающем анализ теоретических принципов экологического туризма, изучение современных архитектурных практик и обобщение опыта реализации проектов рекреационно-туристических комплексов. В работе рассмотрены ключевые принципы экологического туризма, такие как сохранение биоразнообразия, использование возобновляемых ресурсов, энергоэффективность и вовлечение местных сообществ в процессы проектирования и эксплуатации объектов.
В статье также выделены основные проблемы, связанные с проектированием и строительством экологически ориентированных туристических комплексов, включая высокую стоимость экологически чистых материалов, сложности нормативно-правового регулирования и недостаток квалифицированных кадров. Предложены перспективные направления развития, такие как внедрение BIM-технологий, государственная поддержка экологических инициатив и повышение экологической грамотности участников туристической индустрии.
Ключевые слова: туризм, туристический рекреационный комплекс, гостиница, туристическая инфраструктура, проектирование туристических комплексов.

Введение

Современный этап развития общества характеризуется усилением внимания к вопросам экологической устойчивости, что обусловлено глобальными вызовами, такими как изменение климата, сокращение биоразнообразия и деградация природных экосистем. В этих условиях экологический туризм (эко-туризм) приобретает особую значимость как одна из форм туристической деятельности, направленной на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду и способствующей сохранению природного и культурного наследия. Экологический туризм не только удовлетворяет потребности современного человека в отдыхе, но и выполняет важную образовательную функцию, формируя экологическую культуру и осознанное отношение к природным ресурсам.

Архитектура рекреационно-туристических комплексов играет ключевую роль в реализации принципов экологического туризма. Она выступает связующим звеном между человеком и природой, обеспечивая комфортные условия для отдыха при минимальном воздействии на окружающую среду. Однако проектирование таких объектов требует учета множества факторов, включая особенности ландшафта, климатические условия, доступность ресурсов и социально-культурные аспекты. В связи с этим возникает необходимость в разработке новых подходов к формированию архитектурных решений, которые бы соответствовали принципам устойчивого развития и способствовали сохранению природных экосистем.

Актуальность исследования обусловлена несколькими факторами. Во-первых, рост популярности экологического туризма приводит к увеличению спроса на соответствующую инфраструктуру, что требует научно обоснованных решений в области архитектуры и строительства. Во-вторых, отсутствие единой методологической базы для проектирования рекреационно-туристических комплексов в условиях экологического туризма затрудняет реализацию подобных проектов. В-третьих, необходимость интеграции современных технологий и традиционных подходов к строительству требует глубокого анализа и обобщения существующего опыта.

Целью настоящего исследования является выявление особенностей формирования архитектуры рекреационно-туристических комплексов в условиях экологического туризма и разработка рекомендаций по их проектированию. Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- Анализ теоретических основ экологического туризма и их влияния на архитектурные решения.
- Изучение принципов устойчивого развития применительно к проектированию туристических объектов.
- Исследование современных архитектурных практик и технологий, используемых в строительстве экологически ориентированных комплексов.
- Обобщение опыта реализации успешных проектов и выявление ключевых проблем, связанных с их проектированием и эксплуатацией.
- Разработка рекомендаций по совершенствованию методологии проектирования рекреационно-туристических комплексов.

Методологическая основа исследования включает системный подход, который позволяет рассматривать архитектуру рекреационно-туристических комплексов как сложную систему, взаимодействующую с природной, социальной и экономической средой. В работе использованы методы сравнительного анализа, обобщения и классификации, а также изучение кейсов успешных проектов. Теоретической базой исследования послужили труды отечественных и зарубежных ученых в области экологического туризма, устойчивой архитектуры и ландшафтного проектирования.

Научная новизна исследования заключается в комплексном подходе к изучению архитектуры рекреационно-туристических комплексов, который объединяет экологические, социальные и технологические аспекты. В статье предложены критерии оценки экологичности

архитектурных решений, а также рассмотрены перспективные направления развития данной области, включая внедрение инновационных технологий и участие местных сообществ в проектировании и эксплуатации объектов.

Экологический туризм (эко-туризм) представляет собой одну из наиболее динамично развивающихся форм туристической деятельности, которая направлена на минимизацию негативного воздействия на окружающую среду и способствует сохранению природного и культурного наследия. В научной литературе экологический туризм определяется как «ответственное путешествие в природные территории, которое содействует охране окружающей среды, поддерживает благосостояние местного населения и включает образовательный компонент» (The International Ecotourism Society, 2015). Данное определение подчеркивает три ключевых аспекта эко-туризма: экологический, социальный и образовательный.

Экологические принципы.

Основой экологического туризма является соблюдение принципов устойчивого развития, которые были сформулированы в документах ООН, таких как «Повестка дня на XXI век» (1992) и «Цели устойчивого развития» (2015). К числу ключевых экологических принципов относятся:

- *Минимизация антропогенного воздействия:* Снижение уровня загрязнения окружающей среды, сокращение выбросов углекислого газа и сохранение природных ресурсов.
- *Сохранение биоразнообразия:* Защита флоры и фауны, предотвращение фрагментации экосистем и поддержание естественных процессов в природных территориях.
- *Использование возобновляемых ресурсов:* Применение энергии солнца, ветра и воды, а также использование местных строительных материалов, таких как дерево, камень и бамбук.

Социально-культурные аспекты

Экологический туризм предполагает активное вовлечение местных сообществ в процессы планирования, строительства и эксплуатации туристических объектов. Это способствует:

- *Социально-экономическому развитию регионов:* Создание рабочих мест, развитие малого бизнеса и повышение уровня жизни местного населения.
- *Сохранению культурного наследия:* Поддержка традиционных ремесел, обычаев и образа жизни коренных народов.
- *Формированию экологической культуры:* Повышение осведомленности туристов и местных жителей о важности сохранения природных ресурсов.

Образовательный компонент

Одной из отличительных черт экологического туризма является его образовательная функция. Туристические комплексы должны предоставлять посетителям информацию о местных экосистемах, их уникальности и уязвимости. Это может включать:

- *Экологические экскурсии:* Проведение guided tours с участием гидов-экологов.
- *Интерактивные программы:* Организация мастер-классов, лекций и семинаров, посвященных вопросам экологии.
- *Информационные материалы:* Создание буклетов, стендов и мобильных приложений, рассказывающих о природных достопримечательностях.

Архитектурные требования

Архитектура рекреационно-туристических комплексов в условиях экологического туризма должна соответствовать следующим требованиям:

- *Интеграция в природный ландшафт:* Здания и сооружения должны гармонично вписываться в окружающую среду, не нарушая естественных процессов.
- *Энергоэффективность:* Использование пассивных и активных методов энергосбережения, таких как естественная вентиляция, солнечные батареи и системы рекуперации тепла.
- *Модульность и мобильность:* Возможность демонтажа или перемещения объектов без ущерба для природы.
- *Использование экологически чистых материалов:* Применение материалов, которые не наносят вреда окружающей среде и могут быть переработаны.

В научной литературе выделяются несколько моделей экологического туризма, которые могут быть использованы при проектировании рекреационно-туристических комплексов:

- *Модель «мягкого туризма»:* Предполагает минимальное вмешательство в природную среду и акцент на образовательной и культурной составляющей.
- *Модель «зеленого строительства»:* Основана на принципах LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) и BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method), которые предусматривают сертификацию объектов по критериям экологичности.
- *Модель «биофильного дизайна»:* Направлена на создание архитектурных решений, которые усиливают связь человека с природой через использование естественных материалов, природных форм и элементов ландшафта.

Несмотря на растущую популярность экологического туризма, его реализация сталкивается с рядом проблем:

Высокая стоимость экологически чистых технологий: Использование солнечных панелей, систем очистки воды и других инноваций требует значительных финансовых вложений.

Недостаток квалифицированных кадров: Проектирование и строительство экологически ориентированных объектов требует специальных знаний и навыков.

Сложности нормативно-правового регулирования: Отсутствие единых стандартов и требований к экологическому туризму затрудняет реализацию проектов.

Архитектура рекреационно-туристических комплексов в условиях экологического туризма представляет собой уникальное направление, которое сочетает в себе принципы устойчивого развития, инновационные технологии и гармоничное взаимодействие с природной средой. В данном разделе рассматриваются ключевые особенности архитектурных решений, которые позволяют минимизировать антропогенное воздействие на окружающую среду, сохранить биоразнообразие и создать комфортные условия для туристов.

Интеграция в природный ландшафт

Одной из главных особенностей архитектуры рекреационно-туристических комплексов является их интеграция в природный ландшафт. Это достигается за счет:

Адаптации к рельефу: Здания и сооружения проектируются с учетом естественного рельефа местности, что позволяет минимизировать земляные работы и сохранить природные формы.

Использования природных материалов: Применение местных материалов, таких как дерево, камень и глина, не только снижает углеродный след, но и обеспечивает гармоничное сочетание объектов с окружающей средой.

Биофильного дизайна: Архитектурные решения, которые подчеркивают связь человека с природой, например, через использование естественных форм, текстур и цветов.

Lapa Rios Lodge — это эко-отель, расположенный в тропическом лесу на полуострове Оса в Коста-Рике. Комплекс был создан с целью сохранения уникальной экосистемы и демонстрации возможностей устойчивого туризма.

Здания построены на сваях, что минимизирует воздействие на почву и растительность. Конструкции расположены на разных уровнях, повторяя естественный рельеф местности. Для строительства использовались древесина и другие материалы, заготовленные с соблюдением принципов устойчивого лесопользования.

В отеле применяются солнечные панели для генерации электроэнергии и системы сбора дождевой воды для водоснабжения. Большие окна и открытые террасы обеспечивают естественное освещение и вентиляцию, а также создают ощущение единения с природой.

Проект способствует сохранению биоразнообразия региона, поддерживая популяции редких видов животных и растений. Кроме того,

отель активно вовлекает местное население в свою деятельность, создавая рабочие места и поддерживая местную экономику.



Рисунок 1. Генеральный план Lapa Rios Lodge
https://www.vidadesignstudio.com/project/nayara-tented-camp

Энергоэффективность и использование возобновляемых источников энергии-Энергоэффективность является ключевым аспектом экологической архитектуры. В рекреационно-туристических комплексах это достигается за счет:

Пассивных методов энергосбережения: Естественное освещение, вентиляция и теплоизоляция, которые снижают потребность в искусственном освещении и отоплении.

Активных технологий: Использование солнечных панелей, ветрогенераторов и геотермальных систем для генерации энергии.

Систем сбора и очистки воды: Сбор дождевой воды и ее очистка для повторного использования.



Рисунок 2. фотографии отеля Juvet Landscape
https://www.archdaily.com/8600/juvet-landscape-hotel-jsa/501015c528ba0d42220009a0-juvet-landscape-hotel-jsa-image?next_project=no

Juvet Landscape Hotel — это уникальный эко-отель, расположенный в живописной долине Норвегии. Проект был разработан с целью создания минималистичного дизайна, который бы подчеркивал красоту окружающего ландшафта.

Здания представляют собой небольшие модульные конструкции, встроенные в горный ландшафт. Их дизайн подчеркивает естественные формы и текстуры окружающей среды. Стены из стекла обеспечивают панорамный вид на природу, а деревянные элементы создают теплую и уютную атмосферу. Отель использует геотермальные источники для отопления и энергосберегающие технологии для освещения и конструкции могут быть легко демонтированы или перемещены, что минимизирует воздействие на окружающую среду.

Проект демонстрирует, как современная архитектура может сочетаться с природным ландшафтом, не нарушая его целостности. Отель стал примером устойчивого туризма в Северной Европе.

Использование экологически чистых материалов - Выбор материалов играет важную роль в создании экологически устойчивых объектов. К числу таких материалов относятся:

Древесина из устойчивых источников: Лесоматериалы, заготовленные с соблюдением принципов устойчивого лесопользования.

Переработанные материалы: Использование материалов, которые могут быть переработаны после окончания срока службы.

Местные материалы: Применение материалов, характерных для региона, что снижает транспортные расходы и углеродный след.



Рисунок 3. фотографии отеля Grootbos
https://exclusivegetaways.co.za/getaway/grootbos-private-nature-reserve/

Grootbos — это частный природный заповедник и эко-курорт, расположенный в Южной Африке. Проект направлен на сохранение уникальной флоры и фауны региона, а также на поддержку местного сообщества.

Использование местных материалов: дерево и камень.

Энергоэффективные технологии: солнечные панели и системы очистки воды.

Интеграция в природный ландшафт: здания расположены среди растительности, характерной для региона.

Модульность и мобильность - архитектурных решений позволяют минимизировать воздействие на окружающую среду как:

Модульные конструкции: Здания, которые могут быть легко собраны, разобраны или перемещены.

Временные сооружения: Использование конструкций, которые могут быть демонтированы без ущерба для природы.

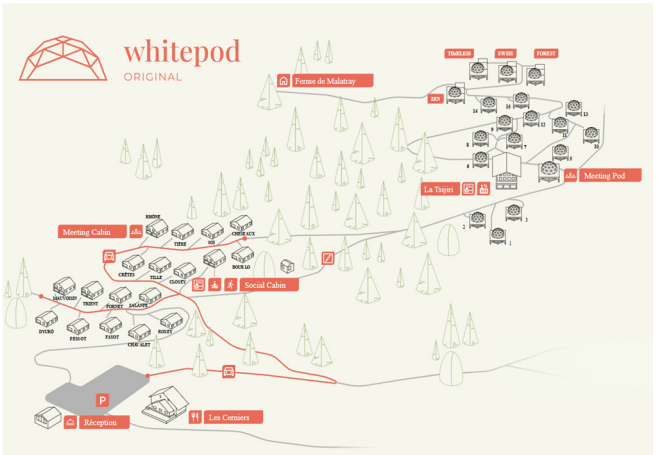


Рисунок 4. Организационная схема Whitepod
https://services.whitepod.com/en/plan-and-maps/

Whitepod — это эко-отель, расположенный в швейцарских Альпах. Проект был разработан с целью создания минималистичного и экологически устойчивого места для отдыха.

Отель состоит из геодезических куполов, которые могут быть легко установлены и демонтированы. Купола оснащены системами отопления на биотопливе и солнечными панелями. Конструкции расположены таким образом, чтобы не нарушать естественный рельеф и

растительность. Для строительства использовались материалы, которые могут быть переработаны после окончания срока службы.

Проект стал примером того, как современные технологии и инновационные архитектурные решения могут быть использованы для создания экологически устойчивых объектов в горных регионах.

Социально-культурная интеграция

Архитектура рекреационно-туристических комплексов должна учитывать социально-культурные аспекты, включая:

Вовлечение местного населения: Участие местных жителей в проектировании, строительстве и эксплуатации объектов.

Сохранение культурного наследия: Использование традиционных архитектурных форм и ремесел.

Образовательные программы: Создание информационных материалов и экскурсий, которые рассказывают о местной культуре и природе.



Рисунок 5. Первый этаж- Семейная вилла Soneva Fushi Suite с бассейном
A- Прихожая B -Бассейн C -Качели D -Кушетка E -Гостиная F -Главная спальня G -Детская ванная комната H -Детская спальня I- Гардеробная J- Ванная комната K-Ванны L- Ванная комната на открытом воздухе
https://soneva.com/wp-content/uploads/2021/03/10822_-Soneva-Fushi-Family-Villa-Suite-with-Pool-Floorplan.pdf

Soneva Fushi — это роскошный эко-курорт, расположенный на одном из островов Мальдивского архипелага. Проект сочетает в себе высокий уровень комфорта и принципы устойчивого развития.

Здания построены из бамбука, пальмовых листьев и других местных материалов. Курорт использует солнечные панели и системы рекуперации тепла для снижения энергопотребления. На территории курорта действует программа "Zero Waste", которая включает переработку отходов и компостирование. Открытые пространства и естественная вентиляция создают ощущение единения с природой.

Проект демонстрирует, что роскошь и экологичность могут сочетаться, предлагая туристам уникальный опыт, который не наносит вреда окружающей среде.

Биофильный дизайн - Биофильный дизайн направлен на усиление связи человека с природой через архитектурные решения:

Использование естественных форм и текстур: Архитектурные элементы, которые имитируют природные формы.

Интеграция растительности: Зеленые крыши, вертикальные сады и внутренние дворики с растениями.

Естественное освещение и вентиляция: Большие окна и открытые пространства, которые обеспечивают связь с природой.



Рисунок 6. Общий вид экокампа Патагония
https://globetrender.com/wp-content/uploads/2024/02/ecocamp-patagonia-with-a-drone-torres-del-paine-national-park-patagonia-chile_517226031 95_o-scaled.jpg

EcoCamp Patagonia — это эко-лагерь, расположенный в национальном парке Торрес-дель-Пайне в Чили. Проект был разработан с целью создания комфортных условий для туристов, которые хотят наслаждаться природой без ущерба для окружающей среды.

Здания представляют собой купола, которые обеспечивают эффективную теплоизоляцию и устойчивость к ветрам. Лагерь полностью обеспечивается энергией за счет солнечных панелей. Все органические отходы перерабатываются на месте, что минимизирует воздействие на окружающую среду. Купола расположены таким образом, чтобы не нарушать естественный рельеф и растительность.

Проект демонстрирует, как можно создавать комфортные условия для туристов в удаленных и экологически уязвимых регионах, не нарушая природных экосистем.

Устойчивое управление отходами. - Управление отходами является важным аспектом экологической архитектуры:

Системы переработки отходов: Раздельный сбор и переработка мусора.

Компостирование: Переработка органических отходов в компост.

Минимизация отходов: Использование материалов, которые могут быть переработаны или повторно использованы.

Инновационные технологии. - Использование инновационных технологий позволяет повысить экологичность архитектурных решений:

BIM-технологии: Моделирование объектов для оценки их воздействия на окружающую среду.

IoT (Интернет вещей): Мониторинг экологических параметров, таких как температура, влажность и качество воздуха.

AI (Искусственный интеллект): Оптимизация энергопотребления и управления ресурсами.

Приведенные примеры демонстрируют, что архитектура рекреационно-туристических комплексов в условиях экологического туризма может быть не только экологически устойчивой, но и эстетически привлекательной. Эти проекты показывают, как современные технологии, инновационные материалы и тщательное планирование позволяют создавать объекты, которые гармонично вписываются в природный ландшафт и минимизируют воздействие на окружающую среду. Они также подчеркивают важность интеграции экологических, социальных и экономических аспектов в процесс проектирования и строительства.

Заключение

Проведенное исследование позволило выявить ключевые особенности формирования архитектуры рекреационно-туристических комплексов в условиях экологического туризма, что представляет собой важный вклад в развитие теории и практики устойчивого проектирования. На основе анализа теоретических основ экологического туризма, современных архитектурных практик и успешных кейсов были сформулированы основные принципы, которые должны учитываться

при проектировании таких объектов. Эти принципы включают минимизацию антропогенного воздействия, сохранение биоразнообразия, использование возобновляемых ресурсов и активное вовлечение местных сообществ.

Результаты исследования подтвердили, что архитектура рекреационно-туристических комплексов играет crucial role в обеспечении гармоничного взаимодействия человека и природы. Интеграция объектов в природный ландшафт, применение экологически чистых материалов и внедрение энергоэффективных технологий не только снижают нагрузку на окружающую среду, но и создают уникальный опыт для туристов, способствуя формированию экологической культуры. Примеры успешных проектов, таких как Lapa Rios Lodge в Коста-Рике, Juvet Landscape Hotel в Норвегии и эко-отель "Лесная дача" в Карелии, демонстрируют, что сочетание современных технологий и традиционных подходов позволяет достичь высокого уровня экологичности и эстетической привлекательности.

Однако реализация подобных проектов сопряжена с рядом challenges, включая высокую стоимость экологически чистых материалов и технологий, сложности нормативно-правового регулирования и недостаток квалифицированных специалистов. Для преодоления этих барьеров необходимы комплексные меры, такие как государственная поддержка, развитие образовательных программ и внедрение инновационных технологий, включая BIM и IoT.

Перспективы развития архитектуры рекреационно-туристических комплексов в условиях экологического туризма связаны с дальнейшим совершенствованием методологии проектирования, основанной на принципах устойчивого развития. Это включает:

Разработку стандартов и сертификаций: Создание единых критериев оценки экологичности объектов, аналогичных LEED и BREEAM.

Внедрение инновационных технологий: Использование BIM для моделирования объектов, IoT для мониторинга экологических параметров и AI для оптимизации энергопотребления.

Участие местных сообществ: Вовлечение местных жителей в процессы проектирования, строительства и эксплуатации объектов, что способствует социально-экономическому развитию регионов.

Образовательные инициативы: Повышение экологической грамотности туристов и сотрудников туристических комплексов через образовательные программы и информационные материалы.

В заключение следует отметить, что архитектура рекреационно-туристических комплексов в условиях экологического туризма представляет собой междисциплинарную область, которая требует интеграции знаний из экологии, архитектуры, социологии и экономики. Дальнейшие исследования должны быть направлены на разработку новых подходов к проектированию, которые бы учитывали не только экологические, но и социально-культурные аспекты. Это позволит создать объекты, которые не только привлекают туристов, но и способствуют сохранению природных экосистем и устойчивому развитию регионов.

Литература

1. Иванов А.А. Экологический туризм: теория и практика. — М.: Издательство "Эко-Пресс", 2020. — 320 с.
2. Петров В.Н., Сидорова Е.М. Устойчивое развитие и экологическая архитектура. — СПб.: Издательство "Лань", 2019. — 256 с.
3. Smith J. Sustainable Architecture: Principles and Practices. — London: Green Press, 2019. — 412 p.
4. The International Ecotourism Society (TIES). What is Ecotourism? [Электронный ресурс]. — URL: https://ecotourism.org/what-is-ecotourism/ (дата обращения: 10.10.2023).
5. World Tourism Organization (UNWTO). Sustainable Development of Tourism. — Madrid: UNWTO, 2018. — 180 p.
6. Кузнецов С.В., Михайлова О.А. Архитектура и экология: взаимодействие и перспективы // Архитектура и строительство. — 2021. — № 4. — С. 45-52.
7. Fletcher R., Neves K. Contradictions in Tourism: The Promise and Pitfalls of Ecotourism // Journal of Sustainable Tourism. — 2019. — Vol. 27. — P. 1-15.
8. Лапин А.В. Экологические аспекты проектирования туристических комплексов // Вестник МГСУ. — 2020. — № 3. — С. 78-85.
9. Ceballos-Lascurain H. Tourism, Ecotourism, and Protected Areas. — Gland: IUCN, 2018. — 224 p.
10. Гордеева Т.Ю. Принципы биофильного дизайна в архитектуре // Современные проблемы архитектуры и строительства. — 2022. — № 5. — С. 112-120.
11. Buckley R. Ecotourism: Principles and Practices. — Wallingford: CABI, 2020. — 340 p.
12. Honey M. Ecotourism and Sustainable Development: Who Owns Paradise? — Washington: Island Press, 2019. — 400 p.
13. Романова Е.А. Энергоэффективные технологии в строительстве туристических комплексов // Энергосбережение. — 2021. — № 6. — С. 34-40.
14. Weaver D.B. Ecotourism in the 21st Century: Principles and Practices. — London: Routledge, 2020. — 280 p.
15. Клименко В.И., Смирнова О.Н. Экологический туризм как фактор устойчивого развития регионов // Туризм и рекреация. — 2022. — № 2. — С. 23-30.
16. Leung Y.-F., Spenceley A., Hvenegaard G. Tourism and Visitor Management in Protected Areas: Guidelines for Sustainability. — Gland: IUCN, 2018. — 320 p.
17. Соколов А.Д. Инновационные подходы к проектированию экологически устойчивых объектов // Инновации в строительстве. — 2021. — № 7. — С. 56-63.
18. Higham J., Miller G. Ethical and Responsible Tourism: Managing Sustainability in Local Tourism Destinations. — London: Routledge, 2019. — 260 p.

Peculiarities of architecture formation of recreational and tourist complexes in the context of ecological tourism

Medina Pena Leydy Yurany

Peoples' Friendship University of Russia Named after Patrice Lumumba

This article examines the features of the formation of the architecture of recreational and tourist complexes in the context of ecological tourism, which is an urgent problem in the context of increasing anthropogenic pressure on natural ecosystems and the growing demand for sustainable forms of tourism activities. The purpose of the study is to identify the specifics of architectural and planning solutions aimed at minimizing environmental impacts and ensuring the harmonious interaction of tourist infrastructure facilities with the natural environment.

The methodological basis of the research is based on a systematic approach, including an analysis of the theoretical principles of eco-tourism, the study of modern architectural practices and generalization of experience in the implementation of projects of recreational and tourist complexes. The paper examines the key principles of eco-tourism, such as the conservation of biodiversity, the use of renewable resources, energy efficiency, and the involvement of local communities in the design and operation of facilities.

The article also highlights the main problems associated with the design and construction of ecologically oriented tourist complexes, including the high cost of environmentally friendly materials, the complexity of regulatory and legal regulation and the lack of qualified personnel. Promising areas of development are proposed, such as the introduction of BIM technologies, government support for environmental initiatives and improving environmental literacy among participants in the tourism industry.

Keywords: tourism, tourist recreational complex, hotel, tourist infrastructure, design of tourist complexes

References

1. Ivanov A.A. Ecotourism: Theory and Practice. — Moscow: Eco-Press Publishing House, 2020. — 320 p.
2. Petrov V.N., Sidorova E.M. Sustainable Development and Ecological Architecture. — St. Petersburg: Lan Publishing House, 2019. — 256 p.
3. Smith J. Sustainable Architecture: Principles and Practices. — London: Green Press, 2019. — 412 p.
4. The International Ecotourism Society (TIES). What is Ecotourism? [Electronic resource]. — URL: https://ecotourism.org/what-is-ecotourism/ (date of access: 10.10.2023).
5. World Tourism Organization (UNWTO). Sustainable Development of Tourism. — Madrid: UNWTO, 2018. — 180 p.
6. Kuznetsov S.V., Mikhailova O.A. Architecture and ecology: interaction and prospects // Architecture and construction. - 2021. - No. 4. - P. 45-52.
7. Fletcher R., Neves K. Contradictions in Tourism: The Promise and Pitfalls of Ecotourism // Journal of Sustainable Tourism. - 2019. - Vol. 27. - P. 1-15.
8. Lapin A.V. Environmental aspects of designing tourist complexes // Bulletin of MGSU. - 2020. - No. 3. - P. 78-85.
9. Ceballos-Lascurain H. Tourism, Ecotourism, and Protected Areas. - Gland: IUCN, 2018. - 224 p.
10. Gordeeva T.Yu. Principles of biophilic design in architecture // Modern problems of architecture and construction. - 2022. - No. 5. - P. 112-120.
11. Buckley R. Ecotourism: Principles and Practices. - Wallingford: CABI, 2020. - 340 p.
12. Honey M. Ecotourism and Sustainable Development: Who Owns Paradise? - Washington: Island Press, 2019. - 400 p.
13. Romanova E.A. Energy-efficient technologies in the construction of tourist complexes // Energy saving. - 2021. - No. 6. - P. 34-40.
14. Weaver D.B. Ecotourism in the 21st Century: Principles and Practices. - London: Routledge, 2020. - 280 p.
15. Klimenko V.I., Smirnova O.N. Ecotourism as a factor in sustainable development of regions // Tourism and recreation. - 2022. - No. 2. - P. 23-30.
16. Leung Y.-F., Spenceley A., Hvenegaard G. Tourism and Visitor Management in Protected Areas: Guidelines for Sustainability. - Gland: IUCN, 2018. - 320 p.
17. Sokolov A.D. Innovative approaches to the design of environmentally sustainable facilities // Innovations in construction. - 2021. - No. 7. - P. 56-63.
18. Higham J., Miller G. Ethical and Responsible Tourism: Managing Sustainability in Local Tourism Destinations. - London: Routledge, 2019. - 260 p.

Особенности проектного управления и реализации проектов в строительных организациях

Надирова Аида Альбертовна
Магистрант Финансового университета при Правительстве РФ, ndrvd@mail.ru

Кучковская Наталья Валерьевна
к.э.н., доцент кафедры финансового и инвестиционного менеджмента Финансового университета при Правительстве РФ, kuchkovskaya2016@yandex.ru

В данной статье рассматриваются современные подходы к повышению эффективности управления строительными проектами с использованием передовых методов и технологий. В условиях быстрого развития строительной отрасли и ужесточения требований к качеству, срокам и затратам, внедрение цифровых технологий становится особенно важным. Особое внимание уделяется ключевым стратегиям и инструментам, которые позволяют оптимизировать планирование ресурсов и времени, снизить риски и повысить уровень прозрачности и контроля на всех этапах реализации проектов. Исследование направлено на выявление эффективных решений, способствующих улучшению показателей производительности и обеспечению устойчивого развития строительных проектов в условиях новых вызовов. Применение современных методик и технологий в управлении строительными проектами открывает новые горизонты для повышения их эффективности и конкурентоспособности на рынке.

Материалы и методы. В качестве теоретической основы данного исследования были использованы мнения современных специалистов в области проектного управления в строительной индустрии. Согласно их подходам, управление проектами должно осуществляться с применением полуавтоматизированных систем, что минимизирует необходимость в активном участии человеческих ресурсов. Это позволяет не только повысить эффективность процессов, но и снизить вероятность ошибок, связанных с человеческим фактором. Полуавтоматизация открывает новые возможности для оптимизации управления проектами, обеспечивая более высокую степень контроля и прозрачности на всех этапах реализации.

Ключевые слова: развитие управления в строительной индустрии, проектное управление, применение корпоративных стандартов проектного управления в строительной сфере.

Тематика проектного управления и реализации проектов в строительных организациях является особенно актуальной в 2024 году в свете современных экономических и социальных вызовов. Строительная отрасль играет ключевую роль в экономике России, обеспечивая не только создание инфраструктуры, но и генерацию рабочих мест (на конец 2023 года занято 11,5 млн человек (15% от численности рабочей силы в РФ)), инвестиции и развитие смежных отраслей. Так, прирост строительной сферы за I квартал 2024 году в структуре российского ВВП составил +4,8% к аналогичного периоду в 2023 году за счет реализации крупных инвестиционных проектов.

Согласно последним прогнозам, экономика России в 2024 году продолжает сталкиваться с глобальными вызовами, санкционным давлением и перераспределением международных торговых потоков, российские компании ищут новые способы оптимизации процессов и адаптации к изменяющимся условиям. Устойчивость строительного сектора зависит от эффективного проектного управления, способности быстро реагировать на изменения и внедрения инновационных подходов.

Строительная отрасль является одной из важнейших для экономического роста. В условиях финансовой нестабильности и ограниченного доступа к международным финансам, строительные организации должны искать внутренние резервы эффективности. Одними из сложностей на текущей момент в управлении проектами в строительной сфере являются: рост цен на строительные материалы (из-за локализации цепочек поставок и увеличения спроса на определенные товары, необходимо уделять внимание процессам управления проектами, чтобы минимизировать риски перерасходов и задержек); потребность в цифровизации; кадровый дефицит (строительная отрасль испытывает нехватку квалифицированных специалистов (в 2023 году рост потребности увеличился на 23%), способных адаптироваться к новым технологиям и методам управления.

Актуальность исследуемой темы заключается в ее способности исследовать подходы и решения, подходящие для современного рынка строительства, что делает эту область необходимой для дальнейшего научного изучения и практического применения.

Введение. Международный институт управления проектами, исследую с помощью интервью, подтвердил, что среди проектных менеджеров и руководителей проектных групп отмечается необходимость придерживания принципов проектного управления для повышения эффективности проектов.

- 64% завершенных проектов из 2,5% организаций, реализующих свои заказы, успешно достигают поставленных изначально целей;
- Около 16% завершенных проектов при подсчете итоговой сметы превышают бюджет примерно в 2 раза;
- 7/10 проектных организаций указывают, что как минимум один проект за предыдущий год был провален. Это создают угрозу существования самой компании на рынке;
- При анализе выявлено, что примерно 11% сметы расходуется впустую.

Зачастую заказчиками проекта в строительной сфере выступают государственные организации, корпоративные и частные инвесторы. За итоговый результат строительного проекта отвечает его руководитель. Он управляет командой, которая может базироваться на членах рассматриваемой строительной организации или подрядных лиц (рис. 1).

В 2024 году активно среди строительных организаций применяются следующие стандарты:

- Свод знаний PMBoK от Международного института управления проектами;
- Британский стандарт PRINCE2;
- Японский стандарт P2M и др.

Стандарты PMBoK, разработанные PMI, основываются на процессном подходе, в котором центральное место занимает управление процессами — от их инициирования до завершения проекта. Этот подход акцентирует внимание на том, как эффективно управлять проектом через четко определенные процессы [11].



Рис. 1. Схема управления проектами в строительной сфере
Источник: составлено автором

Существует общепринятая системная модель (рис. 3).

Исследования среди организаций, которые используют и не используют методологические рекомендации, описанные в стандартах (рис. 2). На основе данных видно, что стандарты позволяют повысить эффективность метрик проекта в количественном и качественном выражениях [3].

В компаниях специалисты, имеющие знания и опыт о ведении проектной деятельности, регулярно продолжают сталкиваться с проблемами в работе. Часто это может связано с тем, что применяемые методологии используются не в том варианте, в каком они представлены в стандартах и главные ошибки начинаются с этапа инициации и планирования проекта (разработка устава, плана; проработка целей, бюджета, сроков, системы митигирования рисков; формирование команды). Важно учитывать следующие принципы при начальных стадиях:

- Определение карты рисков и разработка системы их митигации;
- Анализ предыдущего опыта проведения аналогичных (схожих) проектов;
- Регулярный контроль и мониторинг по результатам выполнения этапов проекта.



Рис. 2. Опрос респондентам по проектам, реализующимся в их компаниях
Источник: составлено автором на основе данных PwC

Всё большую известность получают в последние годы цифровые методологии управления проектами в строительной индустрии (BIM). Из-за чего сформировалась потребность в унификации наиболее эффективных вариаций, которые могут быть применены. Например, несколько стандартов ИСО 19650, разработанных Международным институтом управления проектами. Так развился базис для развития ИМС (информационного менеджмента в строительной индустрии). Данная методология применяется в проектах цифровизации управления для корпоративных клиентов с целью улучшения их эффективности в создании и эксплуатации активов, таких как здания, сооружения, дороги и территории. Эти стандарты являются верхнеуровневыми и имеют описательный характер, что позволяет их адаптировать в соответствии с особенностями отрасли и конкретной страны, где они используются, даже настоятельно рекомендуя такую адаптацию. На 2024 год опубликовано 5 частей данного стандарта [9].

При получении сертификата соответствия стандарту ИСО 19650 появляется возможность для строительных организаций, архитекторов повысить эффективность работы, выйти на глобальные регионы, принимать участие в государственных тендерах и уменьшить расходы проекта.

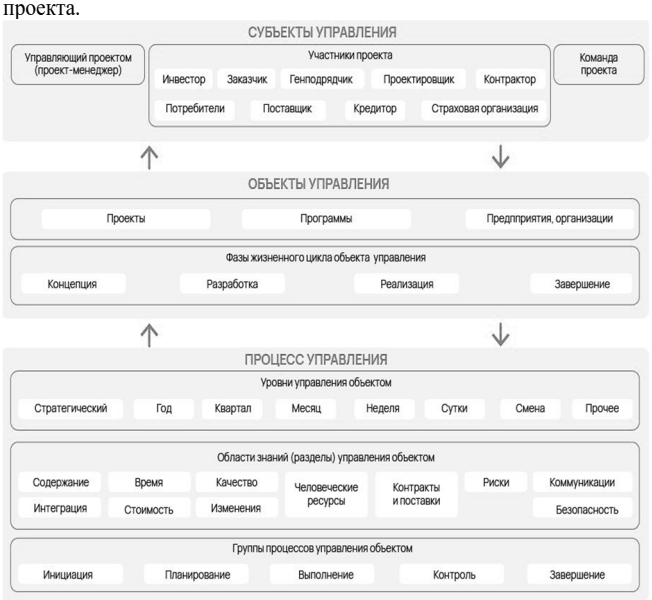


***Рис. 3.** Общий подход к управлению проектами в различных отраслях*
Источник: составлено автором

В 2020 году РФ несколько месяцев работали ГОСТ Р 58439.1–2019 и ГОСТ Р 58439.2–2019. Это переведенные версии первых двух частей стандарта ИСО 19650. В 2021 году состоялись встречи, организованные компанией ДОМ.РФ, на которых рассматривался переход строительной отрасли к новой модели. В соответствии с постановлением Правительства России, активное внедрение технологии информационного моделирования в РФ планировалось начать с 01.01.2022.

Цифровая трансформация представляет собой совокупность мероприятий, которые включают в себя как технологические, так и организационные аспекты. Необходимо осознавать, что внедрение новых технологических инструментов неизбежно приводит к возникновению новых субъектов и объектов управления [10].

Информационный менеджмент — это процесс управления информацией (в том числе в строительной сфере), включающий в себя её сбор, хранение, обработку, распространение и защиту. Задачи информационного менеджмента в строительной отрасли:

- Управление документооборотом. Информационный менеджмент обеспечивает эффективное управление документами, связанными со строительными проектами, такими как чертежи, сметы, договоры и отчёты. Это ускоряет процесс согласования и утверждения документов, а также снижает риск ошибок и потери информации.
- Обеспечение безопасности данных. Информационный менеджмент включает меры по защите данных от несанкционированного доступа, потери и повреждения. Это важно для обеспечения конфиденциальности и целостности информации, связанной со строительными проектами.
- Оптимизация процессов. Информационный менеджмент способствует оптимизации бизнес-процессов в строительной отрасли, таких как планирование, проектирование, строительство и эксплуатация объектов. Это повышает эффективность работы и снижает затраты.

Информационный менеджмент в строительстве (ИМС) — своего рода инструкция по управлению этим инструментом в производственных процессах. С появлением ИМС можно выделить две ключевые функции и компетенции в отношении информации: производственную и управленческую. Если вникнуть в цели, побуждающие искать информацию, становится ясно: как правило, данные необходимы для

обоснования управленческих решений. Это закономерно, ведь создание объекта или его использование подразумевает непрерывный процесс принятия решений [12].

В контексте информационного менеджмента информация воспринимается как актив, аналогичный другим материальным активам компании, обладающий определённой стоимостью и ценностью. Стоимость информации определяется расходами на её создание. Ценность же информации заключается в её способности содействовать достижению стратегических целей организации.

Рассматривая информацию как товар, требующий производства и поставки, формируются два ключевых вывода:

1. Необходимые объёмы и качество информации должны быть спланированы заранее.

2. Расходы на получение информации должны соответствовать критериям эффективности и рентабельности бизнеса предприятия.

ИМС связан с информационным обеспечением компании, то есть с приобретением, доставкой и хранением цифровых данных. Это можно сравнить с хорошо знакомой функцией материально-технического обеспечения, только в ИМС предметом закупки выступает информация в цифровом виде, а не привычные материалы и продукты. Управление процессами закупок, логистики и производства при работе с цифровой информацией требует принципиально иных подходов, отличающихся от тех, которые мы привыкли использовать, например, при поставке щебня и металлопроката [6].

Чтобы получить цифровую информацию об объекте реального мира, нужно уметь формулировать требования к ней в привычном формате — «реального мира». Это необходимо отразить в техническом задании. Информационный менеджмент предоставляет специальные знания и навыки в этой области, предлагая единый подход к определению требований к закупаемой информации [7].

Единый и общий дисциплинарный подход важен, так как в логистических процессах обычно участвует множество сторон. Все участники должны понимать свою роль в процессе предоставления информации и роль партнёров по логистической цепочке (рис. 4).

Предпосылок возникновения методологии информационного менеджмента в строительстве существует множество, однако для формирования корректного контекста и определения места ИМС в нём достаточно рассмотреть две из них. В первые годы XXI века цифровые технологии переживали период активного развития. Цифровизация, стимулирующая повышение эффективности организаций, начала охватывать различные отрасли экономики. Практически все сферы экономики активно прошли процесс своей цифровизации, кроме строительной и сельскохозяйственной.

Чтобы разобраться, почему строительная отрасль занимает низкие позиции во всех оценочных «цифровых» рейтингах, необходимо ответить на два ключевых вопроса:

1. Из-за чего информация в строительной индустрии осложненно поддаётся оцифровке?

2. С чем связана проблема сложность внедрения новых технологий в этой сфере?

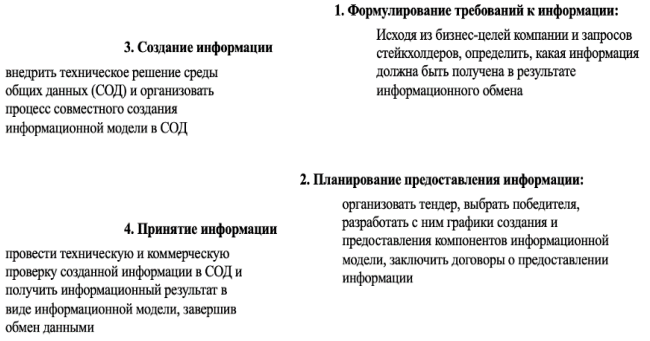


Рис. 4. Схема поставки информации в проектах строительной индустрии
Источник: составлено автором

Строительная сфера характеризуется большим объёмом неструктурированной информации, которая включает в себя плоские чертежи, документы, фотографии и видеоролики. Эти материалы хранятся как в бумажном, так и в цифровом виде, причём в различных форматах, и распределены между всеми участниками строительного процесса. Они могут находиться в разных местах — от шкафов до серверов, расположенных на разных этажах и локациях. Для решения этой проблемы необходимо внедрить структурированные формы представления информации. Это позволит эффективно работать с данными в цифровой среде: создавать их, хранить, обмениваться ими, осуществлять поиск и использовать их. В этом контексте на помощь приходят BIM-технологии, которые представляют геометрическую информацию и связанные с ней атрибутивные данные в виде объектно-пространственных цифровых моделей [4].

Также существует сложность, связанная с использованием методологий. Поэтому в компаниях нужно активно внедрять стандарты, например, тот, который был подробно рассмотрен выше (ИСО 19650).

В начале 2021 года Правительство РФ решило вопрос по ситуациям и срокам предоставления информационной модели объекта строительства. А Постановлении №614 2024 года был согласован состав входящего пакета документов.

Понятие «информационная модель» на данный момент закреплено только в нормативных документах, поскольку до сих пор не разработаны и официально не утверждены требования, правила и методы её создания и ведения.

В середине текущего года Министерство строительства РФ выпустило список приказов с правилами законодательного регулирования информационной модели. Между экспертами отрасли начались споры и дискуссии из-за того, что выпущенные нормы противоречат друг другу.

Информационная модель служит в соответствии с законодательством базисом для контроля качества работ, после завершения строительных работ заводить цифровую информационную модель (ЦИМ) в форме ЭДО (электронного документооборота).

В прошлом в проектных материалах, рабочей и исполнительной документации ЦИМ не требовалась. В текущий период по завершении проекта составляется одна проектная экспертиза, подтверждающая полное формирование ЦИМ. Сложность заключается в том, что часто строительные бригады и их руководители не понимают практической разницы между ИМ и ЦИМ [8].

На объектах строительных работ сегодня не приняты обобщенные требования для использования технологических решений информационного моделирования. Однако в 2024 году формируется тенденция для применения на практике.

В условиях непростой ситуации рынок всё же находит способы наладить взаимодействие между заказчиками и подрядчиками, однако потенциал для развития остаётся. Нормативно-правовые акты и нормативно-техническая база по ТИМ требуют доработки и согласования друг с другом. Отсутствие единой системы затрудняет сотрудничество участников строительного процесса. Существующие нормативные документы по техническому регулированию и применению ТИМ не полностью удовлетворяют потребности строительной отрасли. Необходимо продолжать работу в этом направлении. Заметна разница в применении технологий информационного моделирования на этапах проектирования и строительства. В связи с этим необходимо развивать навыки специалистов в строительных организациях. Речь идёт о способности проектировщиков создавать цифровые информационные модели и цифровую проектную документацию по организации строительства. Это поможет преодолеть трудности, с которыми сталкиваются строители, автоматизировать создание цифровых производственно-технологических регламентов и работу с исполнительной цифровой информационной моделью. Решение этих задач ускорит внедрение новых цифровых технологий в строительство, что существенно повысит эффективность контроля и качество работ [2].

Обсуждение и заключение. Проектное управление в строительных организациях представляет собой сложный и многогранный процесс, требующий интеграции различных знаний, навыков и технологий. Эффективная реализация проектов в данной сфере зависит от грамотной организации работы, четкого планирования, а также способности адаптироваться к изменяющимся условиям и требованиям. Важным аспектом является взаимодействие всех участников проекта, что

включает в себя как внутренние команды, так и внешние подрядчики и заказчики.

Современные инструменты и методологии, такие как Agile, Lean и BIM, позволяют существенно повысить эффективность управления проектами, минимизировать риски и улучшить качество конечного продукта. Однако, для достижения устойчивого успеха необходимо не только применять эти инструменты, но и развивать корпоративную культуру, ориентированную на инновации и постоянное обучение. Успешная реализация строительных проектов требует комплексного подхода, который учитывает как технические, так и человеческие аспекты управления. Только так можно обеспечить высокую конкурентоспособность и долгосрочное развитие строительной организации в условиях динамичного рынка.

Литература

1. Бовтеев, С.В. Опыт применения технологий информационного моделирования в проектировании и организации строительства / С.В. Бовтеев, Л.Р. Ханова. – Текст : непосредственный // Организация строительного производства : Мате- риалы III Всероссийской научно-практической конференции. Санкт-Петербург 10–11 февраля 2021 г. – Санкт-Петербург : СПбГАСУ, 2021. – 55–67 с.
2. Бовтеев С. В. Современное состояние и перспективы применения 4D- моделирования в Российской практике строительства // Вестник гражданских инженеров. 2023. №2 (97). С. 65-74 (Дата обращения: 01.11.2024).
3. Гельманова З.С., Петровская А.С., Касымова Г.Т. Международный опыт моделирования и измерения универсальных компетентностей в высшем образовании // Вестник КазГАСА No2(80)2021. – 321–331 с.
4. Зеленцов Л. Б., Цапко К. А., Беликова И. Ф., Пирко Д. В. Совершенствование процесса строительства с использованием BIM- технологий // Инженерный вестник Дона, 2020, №2. URL: ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_65__1_Zelencov.pdf_16c57cadf4.pdf/ (Дата обращения: 01.11.2024).
5. Опарина, Л.А. Применение технологий информационного моделирования для сокращения сроков строительства / Л.А. Опарина. – Текст : непосредственный // Умные композиты в строительстве. – 2021. – Т.2, Вып. 2. – 48–55 с. – URL: https://comincon.ru/ru/nauka/issue/5038/view (Дата обращения 31.10.2024).
6. Саперова, А.П. Развитие цифрового проекта организации строительства / А.П. Саперова, В.Е. Фролова: непосредственный // Технология и организация строительного производства : Материалы всероссийской молодежной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 28–29 апреля 2021 г. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, 2021. 155–161 с. (Дата обращения: 01.11.2024).
7. Устинова Е. В. Проектное управление в строительстве: учебник для студентов высших учебных заведений. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2021. 151 с. URL: https://moluch.ru/archive/469/103475/ (Дата обращения: 30.10.2024).
8. Mayouf M., Jones J., Elghaish F., Emam H., Ekanayake E. M. A. C..
9. Ashayeri I. Revolutionising the 4D BIM Process to support scheduling requirements in modular construction. 2024. Sustainability 16 (2): 476 (Дата обращения: 01.11.2024).
10. Whitlock K., Abanda F. H., Manjia M. B., Pettang C., Nkeng G. E. 4D BIM for construction logistics management. 2021. CivilEng 2 (2):325-348 (Дата обращения: 01.11.2024)
11. Jin, Z., Gambatese, J., Liu, D., & Dharmapalan, V. Using 4D BIM to assess construction risks during the design phase. 2019. Engineering Construction & Architectural Management. 26 (Дата обращения: 01.11.2024).
12. Guevremont M., Hammad A. 4D simulation considering adjusted schedules for safety planning in hydroelectric projects. 2019. Proceeding of the 26th International Workshop – European Group on Intelligent Computing in Engineering (EG-ICE), Leuven, Belgium, volume 1-2394, p. 38 (Дата обращения: 01.11.2024).

Features of project management and implementation of projects in construction organizations

Nadirova A.A., Kuchkovskaya N.V.

Financial University under the Government of the Russian Federation

This article discusses modern approaches to improving the efficiency of construction project management using advanced methods and technologies. With the rapid development of the construction industry and tightening requirements for quality, time and cost, the introduction of digital technologies is becoming particularly important. Particular attention is paid to key strategies and tools that optimise resource and time planning, reduce risk and increase transparency and control at all stages of project delivery. The study aims to identify effective solutions to improve performance and ensure sustainable development of construction projects in the face of new challenges. The application of modern methods and technologies in construction project management opens new horizons for improving their efficiency and competitiveness in the market.

Materials and Methods. The opinions of modern specialists in the field of project management in the construction industry were used as a theoretical basis for this study. According to their approaches, project management should be carried out using semi-automated systems that minimise the need for active participation of human resources. This not only improves the efficiency of processes, but also reduces the likelihood of human error. Semi-automation opens up new opportunities to optimise project management by providing a higher degree of control and transparency at all stages of implementation.

Keywords: development of management in the construction industry, project management, application of corporate standards of project management in the construction industry.

References

1. Bovteev, S.V. Experience of information modelling technologies application in design and construction organisation / S.V. Bovteev, L.R. Khanova. - Text : direct // Organisation of construction production : Proceedings of the III All-Russian scientific-practical conference. Saint-Petersburg 10-11 February 2021 - Saint-Petersburg : SPbGASU, 2021. - 55-67 c.
2. Bovteev S. V. Current state and prospects of 4D modelling application in Russian construction practice // Vestnik of Civil Engineers. 2023. №2 (97). C. 65-74 (Date of address: 01.11.2024).
3. Gelmanova Z.S., Petrovskaya A.S., Kasymova G.T. International experience of modelling and measuring universal competences in higher education // Vestnik KazGASA No2(80)2021. - 321-331 c.
4. Zelentsov L. B., Tsapko K. A., Belikova I. F., Pirko D. V. Improvement of the construction process using BIM-technologies // Engineering Bulletin of Don, 2020, No. 2. URL: ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_65__1_Zelencov.pdf_16c57cadf4.pdf/ (Date of reference: 01.11.2024).
5. Oparina, L.A. Application of information modelling technologies for reduction of construction terms / L.A. Oparina. - Text : direct // Smart composites in construction. - 2021. - Vol. 2, Vyp. 2. - 48-55 c. - URL: https://comincon.ru/ru/nauka/issue/5038/view (Date of circulation 31.10.2024).
6. Saperova, A.P. Development of digital project of construction organisation / A.P. Saperova, V.E. Frolova: direct // Technology and organisation of construction production : Proceedings of the All-Russian youth scientific-practical conference. St. Petersburg, 28-29 April 2021 - St. Petersburg : St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, 2021. 155-161 c. (Date of reference: 01.11.2024).
7. Ustinova E. V. Project management in construction: textbook for students of higher educational institutions. - M.: UNITY-DANA, 2021. 151 c. URL: https://moluch.ru/archive/469/103475/ (Date of reference: 30.10.2024).
8. Mayouf M., Jones J., Elghaish F., Emam H., Ekanayake E. M. A. C.
9. Ashayeri I. Revolutionising the 4D BIM Process to support scheduling requirements in modular construction. 2024. Sustainability 16 (2): 476 (Дата обращения: 01.11.2024).
10. Whitlock K., Abanda F. H., Manjia M. B., Pettang C., Nkeng G. E. 4D BIM for construction logistics management. 2021. CivilEng 2 (2):325-348 (Дата обращения: 01.11.2024).
11. Jin, Z., Gambatese, J., Liu, D., & Dharmapalan, V. Using 4D BIM to assess construction risks during the design phase. 2019. Engineering Construction & Architectural Management. 26 (Дата обращения: 01.11.2024).
12. Guevremont M., Hammad A. 4D simulation considering adjusted schedules for safety planning in hydroelectric projects. 2019. Proceeding of the 26th International Workshop – European Group on Intelligent Computing in Engineering (EG-ICE), Leuven, Belgium, volume 1-2394, p. 38 (Дата обращения: 01.11.2024).

Анализ развития строительной отрасли в регионах (на примере Москвы и Московской области)

Рыбина Инна Александровна
кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры операционного и отраслевого менеджмента, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, innarybina@yandex.ru

Владимиров Андрей Георгиевич
студент факультета «Высшая школа управления», Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Россияavladimirov1812@list.ru

Гаврилова Аста Сергеевна
студент факультета «Высшая школа управления», Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва, Россияasta.zvezda@gmail.com

Мхитарян Альберт Арамович
студент факультета «Высшая школа управления», Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва, Россияalbert.mxitaryan@list.ru

Устойчивое развитие регионов основывается на формировании и развитии эффективно функционирующих отраслевых комплексах. Строительная отрасль выступает одной из наиболее значимых для обеспечения материально-технической базы региона, улучшении производственной, социальной инфраструктуры. Строительный сектор региона формирует мультипликативный эффект комплексного развития смежных отраслей, которые также выступают источником формирования пассивной инфраструктуры Региональные диспропорции в развитии строительной отрасли России остаются одной из ключевых проблем, влияющих на экономическую эффективность и социальную стабильность в обществе. В статье рассматриваются показатели развития строительной отрасли в Москве, Московской области относительно Российской Федерации на основе анализа статистических данных. В статье особое внимание уделяется таким критериям, как объем ввода жилья, инвестиции в капитальное строительство, объем ВРП, объем ипотеки и другие. Выявлены ключевые тенденции в развитии строительной отрасли исследуемых регионов. На основе проведенного анализа предложены меры по унификации регуляторных требований и децентрализации инвестиционных потоков, благодаря которым станет возможным снижение региональных дисбалансов в строительной отрасли.
Ключевые слова: региональный отраслевой комплекс, строительная отрасль, региональные диспропорции, кластер, государственно-частное партнерство, устойчивое развитие.

Введение

Строительная отрасль играет ключевую роль в экономике России, обеспечивая до 15% занятости и способствуя региональному развитию отраслевых комплексов, выступая стратегическим драйвером для других отраслей. Однако диспропорции в планировании, финансировании и реализации инвестиционно-строительных проектов в регионах, политические и экономические ограничения, высокая инфляция и ключевая ставка, что приводит к уменьшению потребительского потенциала, существенно снижают её потенциал. Кроме того, возможности для развития строительной отрасли в каждом регионе отличаются, начиная от финансовых и сложных природных условий. В данном исследовании на примере субъектов Москвы и Московской области были выявлены некоторые тенденции, характерные для данных регионов.

Москва, будучи крупнейшим финансовым центром страны, аккумулирует значительную часть инвестиций в строительство инфраструктуры. Это, с одной стороны, приводит к насыщению города различными объектами, а с другой – сохраняет высокий уровень спроса на объекты капитального строительства. В Московской области строительная активность также остается высокой, однако регион сталкивается с рядом сложностей, включая нехватку социальной и транспортной инфраструктуры, логистические барьеры, особенности финансирования инвестиционно-строительных проектов.

Основной задачей данного исследования выявление ключевых факторов, влияющих на сбалансированное развитие отрасли, а также определение перспективы роста строительного сектора, как условия для устойчивого экономического развития страны. В рамках анализа рассматриваются такие показатели, как объем валового регионального продукта (ВРП), уровень инвестиций в капитальное строительство и их доля в экономике, структура жилищного строительства, динамика ввода жилья, уровень урбанизации и другие параметры.

Гипотеза исследования заключается в том, что централизация ресурсов в Москве и фрагментация нормативных требований между столицей и Московской областью создают региональные диспропорции развития строительной отрасли в регионах, что может отрицательно влиять на хозяйственный комплекс страны.

Результаты исследования

Исследование и анализ строительной отрасли на уровне регионов хорошо освещены в трудах российских ученых, методологические проблемы эффективности региональных инвестиционно-строительных комплексов были освещены в работе Асаула А.Н., который выступает основателем научной школы [2, 11], более узкие моменты исследования строительной отрасли с точки зрения ее экономической роли представлены в трудах других ученых. Например, Далаков А.М. в своих статьях делал акцент на экономическое моделирование статистических данных строительного комплекса [5], в работе Воронцовой Т. и Губановой Е. особое внимание уделялось необходимости внедрения инноваций в строительный комплекс [3], в работах Колечкова Д. и Тимушова Е. был сформирован инструментарий для диагностики состояния строительства на региональном уровне[7], Скрипник О.Б. рассматривала специфику строительной отрасли в Москве [12], в работе Иванова Д.Д. акцент сделан на развитие Московской области [6].

Согласно данным, представленным Росстатом, объем строительных работ в 20254 году достиг 16,78 трлн. руб., что демонстрирует рост на 2,1% относительно 2023 года, при этом данный темп прироста отраслевых показателей минимальный, который примерно соответствует времени пандемии 2020 года [14].

При этом эксперты отмечают, что Москва и Московская область выступают ведущими регионами в сфере строительства, демонстрирующие высокие темпы жилищного строительства и значительные объемы инвестиций. Согласно Топ-10 регионов с наибольшим объемом

строительных работ по итогам 2024 года Москва занимает 1 место, а Московская область – 3 место, уступая при этом только Татарстану [13]. То есть Москва и Московская область рассматриваются как субъекты-лидеры, определяющие ключевые тренды в строительной отрасли страны. Их анализ позволяет выявить закономерности, присущие крупнейшим строительным рынкам, а также оценить факторы, влияющие на развитие отрасли в масштабах Российской Федерации.

По данным РБК, во II квартале 2024 года средняя цена 1 кв. м новостроек в Подмосковье достигла 190,3 тыс. руб., увеличившись на 2,1% за квартал. Аналитический центр «Метриум» отмечает значительный разрыв в ценах: 276 568 руб. за кв. м в Москве против 190 270 руб. в Московской области [1]. Эти данные подчеркивают существенные различия в строительных тенденциях даже внутри одного региона, что свидетельствует о необходимости дальнейшего анализа факторов, формирующих региональные дисбалансы и перспективы роста строительного сектора.

Москва – крупнейший центр инвестиционной активности в строительстве, обладающий высокой плотностью застройки и жесткими нормативными требованиями. **Московская область** – регион с динамично развивающимся жилищным строительством, но с дефицитом инфраструктуры. **Далее представлен анализ показателей развития строительной отрасли в данных регионах. К ним относятся:**

1. **Ввод жилья (кв. м/год)** характеризует темпы жилищного строительства и уровень удовлетворения спроса на жилье. В Москве, по данным Росстата, ввод жилья за 2023 год составил **9,6 млн м²**, в Московской области — **12,4 млн м²**, в среднем по РФ — **115,5 млн м²** [8].

2. Инвестиции в капитальное строительство отражают финансирование строительных проектов и инфраструктуры. В 2023 году в Москве объем капитальных инвестиций составил 6,76 трлн руб., что эквивалентно 22,79% всех строительных инвестиций по России. В Московской области этот показатель составил 1,59 трлн руб., что составляет 17,82% от общероссийского объема [14].

Таблица 1
Динамика инвестиций в капитальное строительство Москвы и Московской области, 2020–2023 гг.

Год	Москва, млн руб.	Московская область, млн руб.	РФ, млн руб.	Доля Москвы в РФ, %	Доля МО в РФ, %
2020	3,84	1,08	20,39	18,95%	19,93%
2021	4,87	1,18	23,24	20,06%	17,37%
2022	6,05	1,38	28,41	21,21%	17,82%
2023	6,76	1,59	34,04	22,79%	17,82%

3. Инфраструктурное обеспечение строительства**. В Москве обеспеченность школами составляет** 0,82 объекта на 1000 жителей**, в Московской области –** 0,47 объекта **[8].**

Таблица 2
SWOT-анализ строительного сектора

Фактор	Москва	Московская область	РФ (среднее)
Сильные стороны	Высокая инвестиционная активность, развитая инфраструктура	Наличие крупных земельных участков под застройку, быстрые темпы строительства	Доступность рабочей силы, низкие затраты на землю
Слабые стороны	Высокая стоимость земли, перегруженность инфраструктуры	Дефицит социальных объектов, проблемы с транспортной доступностью	Ограниченное финансирование, слабая нормативная база
Возможности	Реновация старых кварталов, комплексное освоение территорий	Развитие инфраструктуры за счет частных инвестиций, комплексное освоение территорий	Развитие федеральных программ поддержки строительства
Угрозы	Рост себестоимости строительства, ужесточение градостроительных норм	Недостаток инвестиций в инфраструктуру, высокая нагрузка на коммунальные сети	Экономическая нестабильность, отток населения в крупные города

SWOT-анализ выявляет ключевые факторы, влияющие на развитие отрасли. Основные различия между регионами связаны с **объемами инвестиций, нормативами градостроительства и инфраструктурной обеспеченностью**. **Дальнейший анализ** будет направлен на выявление закономерностей, влияющих на инвестиционную привлекательность и устойчивость строительного сектора.

Анализ данных за 2020–2023 гг. показывает, что Москва занимает значительную долю в общероссийском строительном секторе. Согласно данным Росстата, в 2023 году в Москве было введено в эксплуатацию **9,6 млн м² жилья**, что составляет **8,3% от общего объема строительства по РФ** [8]. В таблице 3 представлена динамика ввода жилья в Москве, Московской области и РФ.

Таблица 3
Динамика ввода жилья в Москве, МО и РФ, 2020–2023 гг.

Год	Москва, млн м²	Московская область, млн м²	РФ, млн м²	Доля Москвы в РФ, %	Доля МО в РФ, %
2020	7,4	8,9	82,2	9,0%	10,8%
2021	7,8	9,6	91,4	8,5%	10,5%
2022	8,9	10,8	101,2	8,8%	10,7%
2023	9,6	12,4	115,5	8,3%	10,7%

Данные свидетельствуют о росте объемов строительства как в Москве, Московской области, так и в РФ в целом. Однако доля столицы в общероссийском строительстве имеет тенденцию к снижению, что объясняется увеличением жилищного строительства в других регионах. Москва традиционно привлекает значительную часть инвестиций в инфраструктуру. В 2023 году объем инвестиций в инфраструктуру Москвы составил **1,7 трлн руб.**, что эквивалентно **21,5%** всех инфраструктурных инвестиций по России [14].

Концентрация инвестиций в Москве объясняется высокой плотностью населения, развитием транспортной системы (метро, МЦК, МЦД), а также приоритетностью столичного региона в федеральных программах [1]. Московская область демонстрирует высокий рост объемов жилищного строительства. В 2023 году в регионе было введено **12,4 млн м² жилья**, что составляет **10,7% от общероссийского объема** [8].

Таблица 4
Динамика ввода жилья в Московской области и РФ, 2020–2023 гг.

Год	Московская область, млн м²	РФ, млн м²	Доля МО в РФ, %
2020	8,9	82,2	10,8
2021	9,6	91,4	10,5
2022	10,8	101,2	10,7
2023	12,4	115,5	10,7

Рост объемов строительства в Московской области связан с активным развитием жилищных комплексов вблизи МКАД и основных магистралей, строительство промышленной инфраструктуры, а также программами переселения из ветхого жилья.

Несмотря на рост объемов строительства, многие районы Московской области сталкиваются с инфраструктурными проблемами, такими как дефицит социальной инфраструктуры, проблемы транспортной доступности. Их решение требуют значительных инвестиций в дорожную сеть, школы и медицинские учреждения, то есть создание социальной инфраструктуры.

Москва и Московская область конкурируют за привлечение инвесторов. В рамках этого противостояния выделяются два крупных проекта: **«Новая Москва»** — проект комплексного освоения территорий, направленный на снижение нагрузки на центр Москвы. Площадь застройки — **148 тыс. га**, объем инвестиций — **1,2 трлн руб. «Большая кольцевая линия МЦД»** — развитие железнодорожной сети, обеспечивающее транспортную доступность в Московской области. Протяженность линии — **400 км**, объем инвестиций — **670 млрд руб.** [14]. Конкуренция между проектами выражается в перераспределении инвестиций, приоритетности формирования инфраструктуры.

Москва сохраняет лидирующие позиции по объемам жилищного строительства, но ее доля в РФ снижается. Московская область (МО) показывает высокий темп роста жилищного строительства, но сталкивается с инфраструктурными проблемами. Различия в нормативах землепользования и конкуренция за инвесторов между Москвой и МО формируют неравномерное развитие строительного рынка.

Москва лидирует по инвестициям в строительство. В 2023 году объем инвестиций в инфраструктуру составил **1,7 трлн руб.**, что эквивалентно **21,5% всех инфраструктурных инвестиций по РФ** [14]. Этот высокий уровень финансирования обеспечивает активное развитие строительного сектора, включая возведение жилых и коммерческих объектов, модернизацию транспортных магистралей и социальных учреждений. В настоящее время приоритетной задачей социально-экономического развития выступает увеличение объемов жилищного строительства, а также формирование рынка доступного жилья, что может быть обеспечено созданием условий для роста платежеспособного спроса на жилье [4]. Однако высокая инвестиционная активность приводит к перегруженности инфраструктуры. Плотная застройка в центральных районах ограничивает возможности создания новых объектов без сноса старых зданий.

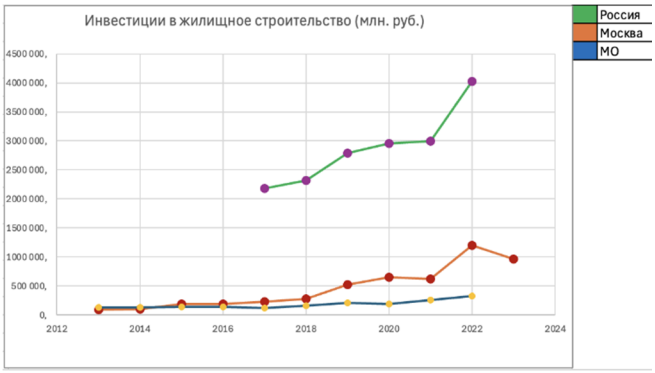


Рисунок 1 – Динамика инвестиций в жилищное строительство по Москве, МО и России

Московская область демонстрирует **быстрый рост жилищного строительства – 12,4 млн м² в 2023 году** (10,7% от общероссийского объема) [1]. Высокие темпы застройки исходят из спроса на жилье вблизи столицы, относительно низкой стоимостью земельных участков и активным участием девелоперов. Транспортная и социальная инфраструктура региона отстает от темпов строительства. Около **41%** новых жилых комплексов находятся дальше **3 км от ближайшего транспортного узла**, что создает сложности для передвижения населения [1].

На Москву и Московскую область в 2023 году пришлось **19% от всего введенного жилья в РФ** несмотря на то, что совокупное население этих регионов составляет менее **10% от общего населения страны, что демонстрирует существенные диспропорции развития строительной отрасли относительно других регионов Российской Федерации**. Развитие инфраструктуры в регионах идет медленными темпами, что ограничивает потенциал жилищного строительства за пределами столичного региона.

Одной из ключевых причин неравномерного развития строительной отрасли является концентрация инвестиций в Москве. Централизация ресурсов приводит к нескольким негативным последствиям: ограниченные возможности регионов привлекать инвестиции, что сдерживает развитие строительной отрасли; рост стоимости жилья в Москве и Московской области из-за концентрации спроса.

Москва и Московская область имеют разные градостроительные регламенты, что также способствует дисбалансу в развитии отрасли. Различия в административных процедурах также влияют на привлекательность регионов для застройщиков. В Москве процесс согласования строительства занимает в среднем **8–10 месяцев**, тогда как в Московской области – **12–15 месяцев**, что увеличивает риски для девелоперов.

Москва сохраняет лидерство по инвестициям, но сталкивается с перегруженностью инфраструктуры. Московская область демонстрирует высокий рост строительства, но требует значительных вложений в транспортную и социальную инфраструктуру.

Одним из возможных решений регионального дисбаланса в строительной отрасли может стать интеграция Москвы и Московской области в единый планировочный кластер. В настоящее время градостроительная политика этих регионов разрабатывается независимо, что приводит к несогласованности развития инфраструктуры и неравномерному распределению ресурсов. Основные направления интеграции включают: создание единого градостроительного кодекса Москвы и МО, который позволит устранить различия в нормах землепользования и застройки, создание межрегиональных инженерных кластеров, введение общих инвестиционных программ для девелоперов, чтобы уравнять привлекательность строительства в Москве и Московской области.

Ключевые направления дифференцированного подхода:

Введение специальных субсидий для строительства социальных объектов (школ, детских садов, поликлиник) в Московской области.

Разработка механизмов стимулирования девелоперов, заинтересованных в комплексном развитии территории.

Приоритетное финансирование проектов по улучшению транспортной доступности пригородных зон.

На сегодняшний день Москва и Московская область имеют разные строительные нормы, что создает препятствия для единого развития региона. Унификация нормативов позволит: снизить административные барьеры для застройщиков, обеспечить равные условия для строительства жилых и коммерческих объектов в Москве и МО, оптимизировать использование территорий путем единого подхода к плотности застройки и требованиям к объектам социальной инфраструктуры.

Ключевые изменения, необходимые для унификации:

Введение единого норматива парковочных мест (например, **0,7 на 1 квартиру** для обоих регионов).

Унификация предельной этажности жилых комплексов.

Упрощение бюрократических процедур согласования строительства.

Государственно-частное партнерство (ГЧП) выступает эффективным инструментом привлечения инвестиций в инфраструктуру Московской области, необходимо его дальнейшая активизация. В отличие от Москвы, где бюджетное финансирование остается основным источником развития, МО нуждается в активном привлечении частного капитала.

К мерам по развитию ГЧП в строительной отрасли можно отнести введение налоговых льгот для инвесторов, участвующих в инфраструктурных проектах; разработка механизма софинансирования крупных транспортных и социальных объектов; создание специальных экономических зон (СЭЗ) для девелоперов, которые занимаются строительством комплексных жилых районов с развитой инфраструктурой [10].

Интеграция Москвы и МО в единый планировочный кластер позволит устранить дисбаланс в развитии инфраструктуры и строительного сектора. Федеральные программы должны учитывать региональную специфику, направляя ресурсы в наиболее проблемные области. Развитие ГЧП поможет привлечь частные инвестиции в инфраструктуру МО, что ускорит ее модернизацию.

Заключение

Анализ показателей развития Москвы, Московской области и Российской Федерации показал значительные различия в темпах и структуре развития отрасли. Москва сохраняет **лидирующие позиции по объемам инвестиций в строительство**, что позволяет активно развивать жилую и коммерческую недвижимость, модернизировать транспортную инфраструктуру и реализовывать крупные девелоперские

проекты. Однако высокая концентрация ресурсов приводит к **перенасыщенности инфраструктуры** и росту стоимости строительства, что создает дополнительные вызовы для дальнейшего развития.

На уровне Российской Федерации наблюдается **региональный дисбаланс,** вызванный доминированием столичного региона. Москва и МО концентрируют около **19% всего введенного жилья** несмотря на то, что их доля в населении страны значительно ниже, что свидетельствует о необходимости **децентрализации строительных проектов**, перераспределения инвестиционных потоков и создания условий для более равномерного развития отрасли в других регионах страны. Для устранения регионального разрыва необходимо унифицировать строительные нормативы Москвы и Московской области, стимулировать государственно-частное партнерство в инфраструктурных проектах и перераспределять инвестиционные потоки в пользу менее развитых регионов.

Комплексное планирование, унификация строительных нормативов и стимулирование инфраструктурных инвестиций позволят сбалансировать развитие строительного сектора, устранить диспропорции и повысить качество жизни населения. Будущее строительной отрасли – в равномерном развитии регионов. Концентрация инвестиций в столичном регионе ограничивает потенциал других субъектов РФ, создавая дисбаланс в отрасли.

Литераутра

1. Аналитические исследования рынка недвижимости [Электронный ресурс] // Метриум. URL: https://www.metrium.ru/research/

2. Асаул А. Н. Строительный кластер — новая региональная производственная система // Экономика строительства. 2004. №6. С.16 - 26.

3. Воронцова Т.В., Губанова Е.С. Строительный комплекс региона: современное состояние и инновационный потенциал // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2012. №5. С. 96-106

4. Гончарова М. А., Рыбина И.А. Ломакин С.С. Источники финансирования отрасли жилищного строительства // Проблемы развития национальной экономики на современном этапе: Материалы Международной научно-практической конференции. Отв. редакторы А.А. Бурмистрова [и др.]. Тамбов: Издательство: Издательский дом "Державинский", 2020. -С. 285-291

5. Далаков А.М. Статистический анализ деятельности строительной отрасли в России // Международный научно-исследовательский журнал. 2021. №4. С.95-99

6. Иванов, Д. Д. Экономический анализ состояния и оценка развития инвестиционно-строительного рынка и рынка недвижимости Московской области // Вестник евразийской науки. 2023. Т. 15. № s4.

7. Колечков Д.В., Тимушев Е.Н. Отрасль строительства в регионах России: состояние, факторы и следствия // Проблемы развития территории. 2022. Т.26 №1. С.43-61

8. Наш дом РФ. Ввод жилья [Электронный ресурс].URL: https://наш.дом.рф/аналитика/ввод_жилья/детали/график/

9. Региональные аспекты развития строительного рынка [Электронный ресурс]//URL: https://znanium.ru/catalog/document?id=441519&utm.com

10. Рыбина И.А., Ломакин С.С. Тенденции развития строительной отрасли в условиях ограничений // Современные проблемы материаловедения: Сборник научных трудов IV Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Липецк: Издательство ЛГТУ, 2023, - С. 316-320

11. Самоорганизация, саморазвитие и саморегулирование субъектов предпринимательской деятельности в строительстве / А. Н. Асаул, Н.Н. Загускин, Е. И. Рыбнов, Л. Ф. Манаков. – СПб.: АНО «ИПЭВ», 2013. 320 с.

12. Скрипник О. Б. Анализ динамики развития регионального строительного комплекса (на примере г. Москвы) // Вестник МФЮА. 2018. №4. с. 36-52

13. Строительство в российских регионах: итоги 2024 года [Электронный ресурс]: URL: https://sherpagroup.ru/analytics/gv6bq48?

14. Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс]. URL: https://fedstat.ru/indicator/59047

Analysis of the development of the construction industry in the regions (on the example of Moscow and the Moscow region)

Rybina I.A., Vladimirov A.G., Gavrilova A.S., Mkhitaryan A.

Financial University under the Government of the Russian Federation

Sustainable development of regions is based on the formation and development of efficiently functioning sectoral complexes. The construction industry is one of the most significant for ensuring the material and technical base of the region, improving production and social infrastructure. The construction sector of the region forms a multiplier effect of the integrated development of related industries, which also act as a source of the formation of passive infrastructure. Regional imbalances in the development of the construction industry in Russia remain one of the key problems affecting economic efficiency and social stability in society. The article examines the indicators of the development of the construction industry in Moscow, the Moscow region relative to the Russian Federation based on the analysis of statistical data. The article pays special attention to such criteria as the volume of housing commissioning, investment in capital construction, the volume of GRP, the volume of mortgages and others. Key trends in the development of the construction industry of the studied regions were identified. Based on the analysis, measures were proposed to unify regulatory requirements and decentralize investment flows, which will make it possible to reduce regional imbalances in the construction industry.

Keywords**:** regional industry complex, construction industry, regional imbalances, cluster, public-private partnership, sustainable development.

References

1. Analytical research of the real estate market [Electronic resource] // Metrium. URL: https://www.metrium.ru/research/
2. Asaul A. N. Construction cluster — a new regional production system // Construction economics. 2004. No. 6. Pp. 16 - 26.
3. Vorontsova T. V., Gubanova E. S. Construction complex of the region: current state and innovative potential // Economic and social changes: facts, trends, forecast. 2012. No. 5. Pp. 96-106
4. Goncharova M. A., Rybina I. A., Lomakin S. S. Sources of financing the housing construction industry // Problems of development of the national economy at the present stage: Materials of the International scientific and practical conference. Responsible. editors A. A. Burmistrova [et al.]. Tambov: Publisher: Derzhavinsky Publishing House, 2020. -P. 285-291
5. Dalakov AM Statistical analysis of the construction industry in Russia // International Research Journal. 2021. No. 4. P. 95-99
6. Ivanov, DD Economic analysis of the state and assessment of the development of the investment and construction market and the real estate market of the Moscow region // Bulletin of Eurasian Science. 2023. Vol. 15. No. s4.
7. Kolechkov DV, Timushev EN The construction industry in the regions of Russia: state, factors and consequences // Problems of territorial development. 2022. Vol. 26 No. 1. P. 43-61
8. Our House RF. Housing commissioning [Electronic resource]. URL: https://наш.дом.рф/аналитика/ввод_живание/детали/гравик/
9. Regional aspects of construction market development [Electronic resource] // URL: https://znanium.ru/catalog/document?id=441519&utm.com
10. Rybina I.A., Lomakin S.S. Trends in the development of the construction industry under restrictions // Modern problems of materials science:

Collection of scientific papers of the IV All-Russian (national) scientific and practical conference. Lipetsk: Publishing house of LGTU, 2023, - P. 316-320

11. Self-organization, self-development and self-regulation of business entities in construction / A.N. Asaul, N.N. Zaguskin, E.I. Rybnov, L.F. Manakov. – SPb.: ANO "IPEV", 2013. 320 p.
12. Skripnik O. B. Analysis of the dynamics of development of the regional construction complex (on the example of Moscow) // Bulletin of MFUA. 2018. No. 4. pp. 36-52
13. Construction in Russian regions: results of 2024 [Electronic resource]: URL: https://sherpagroup.ru/analytics/gv6bq48?
14. Federal State Statistics Service. [Electronic resource]. URL: https://fedstat.ru/indicator/59047

Проектирование оснований и фундаментов зданий и сооружений Ставрополя на оползнеопасных территориях

Галай Борис Федорович
доктор геолого-минералогических наук, профессор, профессор Департамента строительной инженерии и прототипирования института перспективной инженерии, Северо-Кавказский федеральный университет, galaybf@mail.ru

Сербин Виталий Викторович
кандидат технических наук, доцент Департамента строительной инженерии и прототипирования института перспективной инженерии, Северо-Кавказский федеральный университет, serbin_vitaliy@mail.ru

Шурин Максим Николаевич
аспирант Департамента строительной инженерии и прототипирования института перспективной инженерии, Северо-Кавказский федеральный университет, maxim@rsk26.ru

Шинкаренко Дмитрий Александрович
аспирант Департамента строительной инженерии и прототипирования института перспективной инженерии, Северо-Кавказский федеральный университет, diablo_3_2013@mail.ru

Галай Олег Борисович
доцент Департамента строительной инженерии и прототипирования института перспективной инженерии, Северо-Кавказский федеральный университет, galayob@gmail.com

В статье дана общая характеристика оползневых территорий города Ставрополя и ошибок, которые привели к развитию существенных деформаций грунтов оснований и развитию оползневых процессов. Актуальность работы обусловлена почти повсеместным распространением слабых пород в регионе, несоблюдении требований к подготовке и планированию территорий. Даны рекомендации по надёжному проектированию и строительству на оползневых территориях города Ставрополя, которые могут быть использованы как при реконструкции получивших деформации зданий и сооружений, так и при новом строительстве.
Ключевые слова: слабые грунты, оползни, буронабивные грунтовые сваи, закрепление склонов.

В г. Ставрополь около трети территории находится в зоне развития оползневых процессов, некоторые из которых привели к деформациям зданий и сооружений. По этой характеристики Ставрополь можно отнести к самому оползневому городу России. По масштабам проявления и активности современных оползней Ставрополь относится к одному из самых неблагополучных городов России [3].

При характеристике оползневых деформаций, причин их возникновения и оценке оползнеопасности территорий и объектов используется разработанная в СЦГМПР классификация по степени оползневого риска. Таких степеней четыре.

Земельные участки на современных действующих оползнях относятся к категории территорий с *очень высоким оползневым риском (4-я степень)*. Это участки уже поражённые оползневыми процессами и имеющие деформации, вплоть до разрушительных. Такие участки без проведения комплексных мероприятий инженерной защиты для эксплуатации и строительного освоения не пригодны. Для защиты отдельных мелких НХО, находящихся под воздействием оползневых процессов, такие мероприятия, как правило, нецелесообразны, так как требуют значительных затрат. Оптимальным вариантом защиты для таких объектов является их вынос из опасной зоны.

Земельные участки, непосредственно примыкающие к действующим оползням и находящиеся в зоне их влияния (как прямого, так и потенциального), относятся к категории территорий с *высоким оползневым риском (3-я степень)***.** Это наиболее опасная часть потенциально-оползневой зоны. Расположенные здесь участки находятся под реальной угрозой деформаций и вовлечения в процесс оползневых смещений. Они или непригодны для использования или имеют серьёзные ограничения по эксплуатации.

Потенциально-оползневые участки, где оползневые процессы не развиты, но есть условия (инженерно-геологические, гидрогеологические и геоморфологические) для их развития относятся к категории территорий с *средним оползневым риском (2-я степень).* Сюда же относятся участки, где отмечаются малоамплитудные слабо выраженные в рельефе оползневые деформации поверхностного слоя отложений, как правило, в зонах подтопления и постоянной разгрузки грунтовых вод. По пригодности для строительного освоения эти участки относятся к категории относительно-пригодных, где проблему защиты от оползня или от его возникновения можно решить проведением локальных противооползневых мероприятий.

Потенциально-оползневые участки с малой крутизной поверхности (4-6 градусов), недостаточной для развития оползневых процессов в естественных условиях, относятся к категории территорий с *незначительным оползневым риском (1-я степень).* Оползневые деформации здесь возможны только при значительных техногенных нарушениях инженерно-геологических и гидрогеологических условий. При отсутствии таких нарушений, эти участки пригодны для эксплуатации, в том числе для строительного освоения.

На участках расположенных *в безопасной зоне* нет условий для развития оползневых процессов, поэтому независимо от режима их эксплуатации, оползневые деформации здесь не угрожают. По инженерно-геологическим условиям такие участки ограничений по эксплуатации не имеют.

Большинство случаев разрушительных деформаций жилых домов, территорий садоводческих товариществ и других хозяйственных объектов краевого центра связаны с регулярными активизациями оползневых процессов. Основная часть деформаций приходится на периоды высокой оползневой активности регионального уровня. Ожидаемый период наиболее активного периода оползнеопасного сезона – март-май. В периоды подготовки к основным смещениям, а также на стадии вторичных смещений после активизации, как правило, отмечаются

лишь локальные деформации на объектах, вовлечённых в процесс в предыдущие годы.

На территории города Ставрополя выделены 5 оползневых районов:

1. Члинский, включающий в себя долину реки Чла и её притоков.

2. Ташлянский, включающий в себя долину реки Ташла и двух ее притоков.

3. Мамайский, включающий в себя долины рек Мамайки, Мамайки – 2 и ручья Карабинки.

4. Мутнянский, включающий в себя долину реки Мутнянка и двух ее притоков.

5. Сенгилеевский, включающий в себя часть восточного склона Сенгилеевской котловины.

Кроме того, на территории Ставрополя имеются потенциально оползневые территории, которые составляют 60,2 км^2. Данные территории являются пригодными для эксплуатации, но их использование требует реальной оценки инженерно-геологических условий и проведения профилактических мероприятий, способных предотвратить возникновение чрезвычайных ситуаций в будущем.

Члинский оползневой район

В этом районе потенциальные оползневые деформации существующих жилых и хозяйственных объектов, по-прежнему, связаны с развитием двух оползней. В 2006г. активизация оползня на незакрепленной части склона, не создала угрозы деформации участка железной дороги «Ставрополь-Кавказская». Завершение комплекса проектных противооползневых мероприятий обеспечило предотвращение деформаций и снижение оползневого риска до минимума. На фоне снижения оползневой активности не зафиксировано деформаций хозяйственных объектов по ул. Пригородной. В целом по Члинскому оползневому району деформаций хозяйственных объектов не выявлено.

Ташлянский оползневой район

В Ташлянском районе как минимум несколько десятков объектов и жилых домов, находящихся в деформированном и аварийном состоянии уже многие годы. Их полное разрушение с возможными человеческими жертвами может произойти внезапно даже в малоактивные годы, так сопротивляемость зданий воздействию даже малоамплитудных оползневых деформаций крайне низкая.

Усилились деформации двух подпорных стенок на Михайловском шоссе и ул. Свободной. Сошёл оползень в районе автомойки на Михайловском шоссе из-за приёмки грунта на прилегающей территории, из-за чего пострадали газопровод среднего давления и гаражи внизу склона.

Для объектов, расположенных в зоне риска и уже деформированных, даже незначительная активизация оползневых смещений может привести к катастрофическим последствиям.

Оползни выплывания по своему происхождению (генезису) относятся к гидрогенно-эрозионным. При вскрытии обводненной толщи песков в результате эрозионного подмыва основания склонов смещением русла реки Ташла, развиваются оползневые процессы склонов (рис. 1).



Рис. 1. Оползень из-за смещения русла реки Ташла

Мутнянский оползневой район

В предыдущие годы, особенно до прокладки коллектора в русле р. Мутнянки, отмечались многочисленные деформации оползневого генезиса, в том числе разрушительные. Они неоднократно фиксировались на домовладениях по улицам: Лермонтова, в начале ул. Мира, Мутнянской, Пионерской, Старомарьевскому шоссе, Ушинского и по переулкам: Терскому, Береговому, Гвардейскому, Промышленному, Торговому, Транспортному, Фруктовому.

Несмотря на общее позитивное влияние противооползневых мероприятий, в последние годы наметилась тенденция роста активности оползневых процессов. В зоне оползневого риска до настоящего времени находятся множество объектов, преимущественно частной жилой застройки.

К зоне развивающихся деформаций, по-прежнему, относится участок на ул. Радищева. На участке плато, прилегающем к оползню, ведётся частная застройка в пределах ул. Просторной. Строительство сопровождается несанкционированной пригрузкой склона насыпными грунтами, что может спровоцировать снижение его устойчивости. В языковой части оползня выходит на поверхность коллектор р. Мутнянки, между бетонными кольцами которого образовалась трещина.

Мамайский оползневой район

В результате прироста площади в языке оползня, спровоцированного интенсивной пригрузкой его головной части насыпными грунтами, продолжились деформации автодороги в село Надежду (продолжение ул. Юго-Восточной г. Ставрополя).

Оползневые процессы можно было спрогнозировать на основе спутниковых снимков при строительстве жилого дома в ДНТ Станкостроитель-2 (рис. 2). В 2010 году территория склона вблизи проектируемой застройки отличалась формой и границей вдоль склона. Такие границы характерны для оползневый территорий. Перегрузка склона спровоцировала развитие оползня длиной более 300 м и шириной около 100м., что полностью разрушило жилой дом. Из-за сползания большой массы грунта до ул. Юго-восточной был деформирован газопровод и получил крен столб линии электропередач.



Рис. 2. Оползень у строящегося частного дома в ДНТ Станкостроитель-2, 41Б (спутниковые снимки 2010, 2011, 2015, 2016 гг.)



Рис. 3. Мамайский оползневой район. Деформации проезжей части и столбов на ул. Полевой и жилых домов под языком оползня

Постоянная активизация оползня в районе ул. Полевой обеспечивается сбросом большого количества сточных вод на его головную

часть. Дорога в языковой части, жилые дома и другие строения под языком оползня деформированы. Зафиксировано усиление деформаций проезжей части ул. Полевой и жилых домов 101-107, центральная часть улицы полностью сползла, и там теперь нет даже пешеходного участка (рис.3).

Сенгилеевский оползневой район

Наиболее опасный из всех – Сенгилеевский оползневой район расположен в одноименной котловине, происхождение которой остается загадкой для геологов. К.А. Прокопов и В.Г. Гниловской [4] образование котловины на возвышенности высотой 660 м объяснили за счет грязевых вулканов с выделением горючих газов.

Местность в Сенгилеевской котловине является геологическим музеем Ставропольской возвышенности, которую сформировали не менее семи морей, омывавших ее, образовав после себя «слоистый осадочный пирог из глин, песчаника, песка, мергеля, известняка ракушечника» [1, с.11].

Обрушению склона способствует вертикальная столбчатая отдельность лёссового массива, образование которой мы связываем с глубоким промерзанием маловлажного грунта в период формирования этих пород в специфических (холодных и сухих) перигляциальных условиях плейстоцена [5].

Дорога от Волчьих Ворот до НС-5 уже несколько лет деформируется оползнем на отрезке протяжённостью 50 м с захватом проезжей части. Обочина дороги периодически подсыпается насыпным грунтом, преимущественно строительными отходами. Такая метод позволяет поддерживать дорогу в рабочем состоянии, но не обеспечивает защиты от деформаций, более того периодическая дополнительная пригрузка является дополнительным фактором оползневой активности.

Садоводческие товарищества на территории г. Ставрополя

В районе дач садового товарищества "Электрик" столбы линии электропередач в результате перемещения верхних слоев грунта вниз по склону получили крен более 45 градусов (рис. 4). Их положение находилось в устойчивом положении, так как поверхность скольжения верхнего оползневого слоя грунта оказалась выше нижней отметки столба. Новая линия была перенесена на устойчивый к оползням участок.



Рис. 4. Крен столбов линии электропередач в СНТ "Электрик"

Для эффективной оценки оползневых рисков следует:

1. Провести комиссионную паспортизацию жилых домов в оползневых зонах Ставрополя с учетом степени оползневого риска. Учитывая субъективность оценки оползневого риска и важность принимаемых решений, паспортизация каждого дома должна быть комиссионной с участием высококвалифицированных специалистов (инженеров-геологов, инженеров-проектировщиков, сметчиков, представителей администрации). Принимаемое решение по каждому дому или группе домов должно содержать квалифицированную и объективную оценку ситуации, с указанием возможности или невозможности противооползневых мероприятий и стоимости принимаемых решений.

2. Кроме геологических карт оползней нужно составить их схематические геологические разрезы и провести типизацию склонов с предварительными рекомендациями по противооползневой защите (научно-технический отчет).

3. Результаты выполненной работы должны быть открытыми и доступными для широкого обсуждения научно-строительной общественностью Ставрополя, СМИ и всеми заинтересованными организациями. Очень важно обеспечить неограниченный срок хранения полученных результатов, чтобы можно было проверить надежность оползневых прогнозов, эффективность принимаемых решений и разработать программу дальнейших действий.

По действующему нормативу [6, п. 5.11.3] существует несколько актуальных для исследуемого склона методов защиты от оползневых процессов. Для укрепления оползневых глинистых грунтов на территории Ставрополя наиболее эффективными, на наш взгляд, могут быть:

1. Агролесомелиорация склонов, способная закрепить глинистые склоны в особо жаркий период года от растрескивания, однако, предпочтение стоит отдать сортам деревьев с глубокой корневой системой. Развитию древесной и кустарниковой растительности на оползневых склонах препятствует высокое содержание солей в коренных морских глинах сармата и майкопа. Эту проблему можно решить рассолением (удалением хлоридов и сульфатов из верхнего слоя) на глубину 3-5 м грунта известными методами. Это мероприятие требует обсуждение со специалистами по агролесомелиорации.

2. Устройство вертикальных противофильтрационных завес (ПФЗ), способных создать водонепроницаемый экран, материалом для которого могут служить местные глинистые грунты, выполненные сплошным рядом из грунтовых свай шнековым способом (рис. 5) [2]. Продолжительность изготовления такой сваи из местной глины на глубину 12 метров обычно не превышает 1 часа. В «Пособии по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83)», п. 3.152, указано: «При применении грунтовых свай для устройства противофильтрационной завесы плотность сухого грунта должна быть не менее 1,75 т/м^3».

Скважины располагают на так, чтобы обеспечивать смыкание зон и образование массива уплотненного грунта толщиной, превышающей на 2,5*d* (*d* - диаметр скважин) глубину проходки скважин (рис. 2).

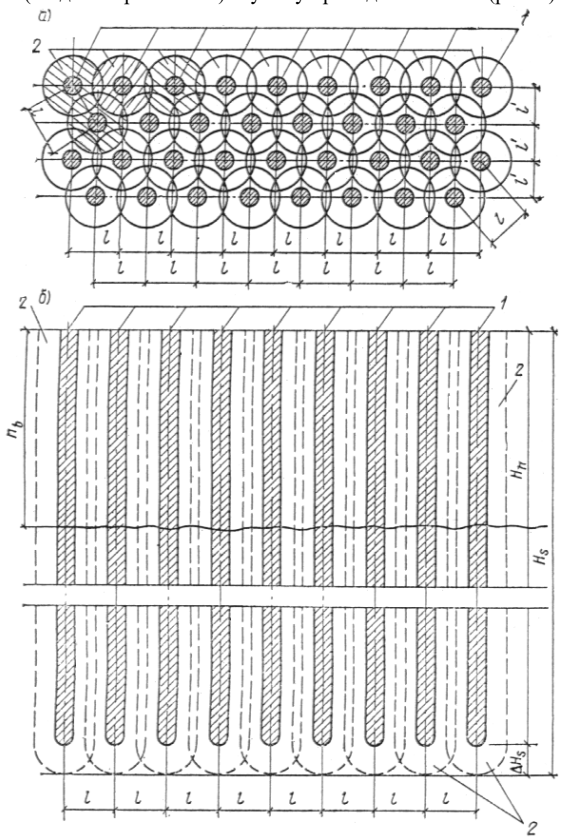

а)
1
2
l
l'
l''
l
l
l

Рис. 5. План расположения грунтовых свай (а) и поперечный разрез уплотненного массива (б) 1 - грунтовые сваи; 2 - уплотненные зоны вокруг грунтовых свай.

3. Закрепление оползневых водонасыщенных глин буронабивными сваями шнековым способом с помощью сульфатостойкого цемента или негашеной извести. Сваи устраиваются втрамбовыванием грунто-цементирующей смеси в забой скважины при обратном вращении шнековой колонны с одновременной подачей местной глины с добавкой до 10-15 % негашеной извести через устье скважины.

Эффективность рекомендуемых методов подтверждается многочисленными справками администраций городов, заказчиков и проектных организаций Северного Кавказа.

Иные способы при их одиночном применение без комбинирования с закреплением грунта и агромелиорацией, не позволяют эффективно закрепить исследуемые оползневые участки. Можно рекомендовать применение комбинированных плитно-свайных фундаментов, способных сохранять устойчивость в условиях потенциально оползневых территорий.

Промышленные испытания инновационных технологий стабилизации оползневых склонов не предполагают больших финансовых затрат. Их реализация с участием всех заинтересованных сторон может быть осуществлена в любое время при поддержке местных и региональных органов власти. Эффективное внедрение этих мероприятий создаст возможность для распространения новых методов противодействия оползням на другие территории Северного Кавказа.

Литература

1. Гаазов В.Л., Лец М.Н. Сенгилей: путеводитель по Сенгилеевской котловине – Ставрополь: Ставропольсервисшкола, 2004. 112 с.
2. Галай Б.Ф, Сербин В.В., Галай О.Б. Рекомендации по проектированию и устройству буронабивных грунтовых свай, изготовленных шнековым способом в просадочных и слабых грунтах. – 3-е изд, доп. // Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет. 2016. – 96 с.
3. Галай Б.Ф. Лёсс. Взрывы. Шнековые сваи. Градостроительство и ЖКХ: научные статьи. Ставрополь: Сервисшкола, Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. – 462 с.
4. Гниловской В.Г. Занимательное краеведение: беседы с юными краеведами о природе Ставропольского края / В. Г. Гниловской. – 2-е изд., испр. и доп. – Ставрополь: Книжное изд-во, 1974. – 350 с.
5. Палеогеография Европы за последние сто тысяч лет //Атлас-монография. – М.: Наука, 1984. – 251 с.
6. СП 116.13330.2012 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 22-02-2003. – 71 с.

Design of foundations and foundations of buildings and structures Stavropol city in landslide-prone areas

Galay B.F., Serbin V.V., Shurin M.N., Shinkarenko D.A., Galay O.B.

North Caucasian Federal University

The article provides a general description of landslide areas of the city of Stavropol and errors that led to the development of significant deformations of foundation soils and the development of landslide processes. The relevance of the work is due to the almost ubiquitous distribution of weak rocks in the region, non-compliance with the requirements for the preparation and planning of territories. Recommendations are given for reliable design and construction in landslide areas of the city of Stavropol, which can be used both in the reconstruction of buildings and structures that have received deformations, and in new construction.

Keywords: weak soils, landslides, bored soil piles, slope stabilization.

References

1. Gaazov V.L., Lets M.N. Sengiley: a guide to the Sengileevskaya depression - Stavropol: Stavropolserviceschool, 2004. 112 p.
2. Galay B.F., Serbin V.V., Galay O.B. Recommendations for the design and installation of bored soil piles made by auger method in subsidence and soft soils. - 3rd ed., suppl. // Stavropol: North Caucasus Federal University. 2016. - 96 p.
3. Galay B.F. Loess. Explosions. Auger piles. Urban development and housing and communal services: scientific articles. Stavropol: Serviceschool, North Caucasus Federal University, 2014. - 462 p.
4. Gnilovskoy V.G. Entertaining local history: conversations with young local historians about the nature of the Stavropol Territory / V. G. Gnilovskoy. - 2nd ed., corrected. and add. - Stavropol: Book Publishing House, 1974. - 350 p.
5. Paleogeography of Europe over the past hundred thousand years // Atlas-monograph. - M.: Science, 1984. - 251 p.
6. SP 116.13330.2012 Engineering protection of territories, buildings and structures from hazardous geological processes. Basic provisions. Updated version of SNiP 22-02-2003. - 71 p.

Научно-исследовательский кампус на базе образовательного кластера

Солодилова Любовь Арсеновна
кандидат архитектуры, доцент, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ), usepo@mail.ru

Жидких Анастасия Сергеевна
студентка магистратуры, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ), zidkih.anastasiya@yandex.ru

В статье предлагаются приоритетные направления организации научно-исследовательских кампусов на базе образовательных кластеров, которые в отличие от кластеров междисциплинарных сконцентрированы на создании общеобразовательных площадок для обучения, исследований и практического применения научных предложений. *Научная гипотеза* опирается на непрерывность взаимодействия учебно-воспитательных процессов, в которых образовательный процесс выходит на первое место и охватывает разные ступени образования – от начального до высшего в системе «Школа-лицей-ВУЗ». *Целеполагание исследования* связано с выработкой научно-практических предложений формирования инновационной концептуальной модели научно-исследовательского кампуса (НИК) в составе образовательного кластера. К достижению цели *поставлены задачи* определения принципов формирования архитектурно-пространственной организации НИК, выявления социальных предпочтений и требований функциональной номенклатуры пространственных элементов НИК с учетом их доступности предметно-ориентированных пользователей. Возможности внедрения и развития общеобразовательных НИК рассмотрены на базе образовательного кластера при корпорации Роскосмос. *Научная новизна работы* заключается в разработке номенклатуры типологических элементов НИК в соответствии с принципиальными требованиями к ним. *Методика изучения* основана преимущественно на графоаналитических, натурных и социологических исследованиях. Создание кампусов нового типа с номенклатурой архитектурно - пространственных элементов, объединяющих высокие стандарты образования и передовой опыт в области космической науки, технологий и инженерии, позволит значительно усилить практическую значимость таких центров.

Ключевые слова: кампус, общеобразовательный кластер, корпорация, архитектурно-пространственные решения, устойчивая архитектура, принципы, университет.

Введение. Рассматриваемые нами кампусы в составе кластеров, как устойчивой части всей архитектурной системы, призваны учитывать создание объемно-пространственных объектов, ориентированных на удовлетворение потребностей рынка труда и развитие человеческого капитала. Эти экономические аспекты способствуют не только устойчивому развитию региональных брендов и повышению качества научных внедрений, но и дают повод для этнической и национальной самоидентификации молодого поколения [1]. Только такой подход к становлению и развитию современных кампусов дает мощный стимул для привлечения инвестиционных вложений, ориентированных на потребности регионального рынка, когда формируемая система непрерывного образования [2] способна представлять собой конкурентную и инновационную среду, созданную на основе партнерства между государством, бизнесом и образовательными учреждениями. Учебно-образовательные учреждения, концентрирующие в себе культурный и интеллектуальный потенциал общества, могут и должны служить главной площадкой для разработки и внедрения инновационных идей [3] молодежи. Именно университеты, как крупные инфраструктурные образовательные объекты, становятся центрами *общеобразовательной* или *междисциплинарной* кластерной политики, на базе которых развиваются и функционируют соподчиненные им молодежные кампусы. Принадлежность университета к определенному виду кластерной политики является ключевым вопросом, поскольку именно от принятого направления кластерного образования зависит и номенклатура функциональных пространств, и содержание научно-исследовательского кампуса (НИК). Установлены следующие концептуальные стратегические направления развития функциональных процессов в кластерах, оказывающих непосредственное влияние на формирование НИК:

- в *междисциплинарных* кластерах предполагается достаточно мощная производственная часть, охватывающая в том числе и множество фирм по реализации коммуникаций между учёными разных направлений деятельности и кластерной продукции;

- в *образовательных* кластерах (вместо наращивания производств) на первое место выходит образовательный процесс, охватывающий разные ступени образования – от начального до высшего.

В образовательном кластере создается мощная система, которая позволяет ученым разных направлений деятельности и кластерной продукции коммуницировать и сотрудничать друг с другом. Это способствует развитию интеллектуального потенциала и обмену знаниями [4].

Кампус на базе образовательного кластера играет ключевую роль в образовательных кластерах. Он представляет собой интегрированную среду, где студенты, преподаватели и исследователи могут свободно общаться и сотрудничать. Кампус является не только местом для проведения учебных занятий, но и центром активной научно-исследовательской работы [5].

Кластерные образовательные программы предлагают студентам широкий выбор учебных курсов и специализаций. Это позволяет подготавливать высококвалифицированных специалистов в различных областях знаний.

В целом, развитие образовательных кластеров является стратегическим приоритетом для формирования новых интеллектуальных ресурсов и повышения конкурентоспособности в сфере науки и образования.

Цели и задачи исследования:

1) анализ современных кампусов в составе образовательных кластеров;

2) анализ результатов экспериментального анкетирования, подтверждающих достоверность требований функциональной номенклатуры НИК

3) определение принципиальной модели научно-исследовательского кампуса при корпорации Роскосмос на базе образовательного кластера.

Постановка задач:

В рамках нашего исследования проведено изучение и анализ вопросов по теме современных кампусов в составе образовательных кластеров, в которых выявлена нехватка функциональных пространств, сочетающих эффект синергии по нескольким направлениям – административному и учебно-образовательному, для инновационного технологически-экспериментального тестирования и экспериментов, а также общения и спортивного досуга. Изучение тенденций группировки взаимосвязанных объединений школ, колледжей и вузов вокруг университетов определяют необходимость строительства научно-исследовательских кампусов нового типа с функциональными комфортными пространствами с коворкингами, библиотеками, местами для спорта и тихого отдыха, а также площадками для экспериментально-лабораторной работы, научного творчества и самореализации в сфере исследований и разработок. При этом в образовательных кампусах вместо производственных процессов – основной упор приходится на совершенствование научных процессов на разных ступенях образования – от начального до высшего и вузам здесь принадлежит ведущая роль. Бизнес-процессы, в отличие от междисциплинарных кампусов, могут быть ограничены повышением качества образовательного процесса за счет развивающихся при вузах инновационных компаний.

Основная часть. Исследованиями эффективной образовательной среды на базе кластерной политики наиболее активно стали заниматься с начала XXI века не только отдельные специалисты, но и целые коллективы. Так, известны работы Попова А.В., Лотошинской Е., Кудрявцевой Е. А., Максимовой К.А., Коренева В.И., Саввинова, В. М., Ашихминой Е. М. и др.

Как показывает систематизация мирового опыта существующих кампусов по условиям их градоположения, функционально-тематическим и структурно-композиционным классификационным признакам, их внедрение и функционирование осуществляется на базе университетов, научных институтов, индустриальных и бизнес-структур [6]. Приведем некоторые примеры кампусов, как неотъемлемой части образовательного кластера, расположенных в разных градостроительных условиях, в том числе и на территории природных комплексов (Рисунок 1).



Рисунок 1. Кампусы в составе образовательных кластеров: 1- кампус Cornell Tech; 2 - кампус ДВФУ; 3 - Образовательный кластер в Коммунарке; 4 - Школы управления Сколково.

Анализ опыта отечественного и зарубежного показывает, что во многих из них предпринимаются шаги по внедрению кластерных инициатив в формировании образовательных кластеров. При этом главной задачей подобных кластеров заключается в сближении учебного процесса с заказчиком и потребителем квалифицированных кадров – предприятием или с учебными заведениями.

Таким образом, перспективные тенденции такого кластера могут включать в себя следующие аспекты:

1. Организационную структуру. Образовательные кластеры отказываются от жёсткой иерархической структуры в пользу более простой, позволяющей быстро адаптироваться к изменениям во внешней среде. Это выражается в создании временных рабочих групп, проектных команд и сетей партнерства.

2. Географическая локализация. Образовательные кластеры всё чаще ориентируются на глобальные рынки знаний и технологий, включая международные партнерства, программы обмена и совместные проекты с зарубежными университетами. В то же время, усиливается акцент на развитии

региональных учебных центров, которые поддерживают местные экономии и удовлетворяют потребности региональных рынков труда.

3. Технологическая инфраструктура. Внедрение цифровых технологий стало ключевой тенденцией, включая дистанционное обучение, использование искусственного интеллекта, виртуальной и дополненной реальности, а также платформ для совместной работы. Такие объекты активно инвестируют в развитие своей технологической инфраструктуры, включая облачные сервисы, компьютеры и специализированные лаборатории.

4. Функциональная специализация. Традиционные границы между академическим и профессиональным образованием размываются. Кластеры предлагают программы, которые сочетают академические знания с практическими навыками, востребованными на рынке труда. Набирает популярность модульное обучение и получение микродипломов, позволяющих студентам и профессионалам проще настраивать свое обучение под конкретные карьерные цели.

5. Исследовательская и инновационная деятельность. Переход к модели отрытых инноваций, где академические учреждения, предприятия и другие заинтересованные стороны сотрудничают в создании и распространении новых знаний и технологий. В рамках кластеров создаются стартапы и инкубаторы, способствующие коммерциализации научных исследований и стимулирующие предпринимательскую активность среди студентов и преподавателей.

6. Социальная и экологическая ответственность. Важной тенденцией является интеграция принципов устойчивого развития. Это включает экологически ответственные практики, такие как сокращение выбросов, управление отходами, энергоэффективность и продвижение устойчивого развития в учебных программах. Кластеры всё больше внимания уделяют вопросам инклюзивности и социальной справедливости, стремясь обеспечить доступ к образованию для всех слоев населения.

7. Международное сотрудничество. Кластеры всё активнее становятся частью глобальных сетей сотрудничества, что позволяет им обмениваться знаниями, опытом и инновациями с партнерами по всему миру. Развиваются программы двойных дипломов и совместные образовательные инициативы, позволяющие студентам получать образование в нескольких странах и университетах.

8. Финансирование и экономическая модель. Стали применять многоисточниковое финансирование, включая государственные субсидии, частные инвестиции, гранты, доходы от коммерциализации разработок и платных образовательных услуг. Образовательные кластеры становятся всё более ориентированными на потребности рынка труда, сотрудничая с работодателями для разработки учебных программ, которые обеспечивают студентов навыками, востребованными в конкретных отраслях. Развиваются партнерства с предприятиями и промышленными организациями, что способствует лучшему трудоустройству выпускников и их адаптации к требованиям рынка труда.

На основе анализа градостроительных требований выявлена необходимость создания единой архитектурно-пространственной среды, где все объекты кампуса учитывают радиус пешеходной доступности, тем самым способствуя формированию тесного взаимодействия между студентами, преподавателями и научными сотрудниками [7]. Это достигается за счет рационального распределения функциональных зон и планировочных коммуникаций, что в итоге будет способствовать повышению эффективности качества образования и научных исследований [8].

На основе анализа формирования архитектурно-пространственной организации НИК выявлены следующие схемы кампусов:

- блочные, состоящие из нескольких функциональных элементов, характерны для плотной городской застройки [9];

- одноцентровые (концентрированные), все технологические процессы объединяются вокруг одного центра [9];

- многоблочные кампусы, основные зоны состоят из пространственных ядер [9];

- линейные (формирующиеся вдоль пространственно-коммуникационной и композиционной направляющей) [9];

- квартальные, с системой колледжей, как в классических (исторических) кампусах [9];

- мультизональные, в основном имеют большие территории, формируют отдельные функциональные пространства, которые свободны и независимы друг от друга [9];

На основе анализа формирующих признаков кампусов определены пространственные принципы их структурно-композиционного построения:

- рассредоточенного типа, характеризуются наличием отдельных зданий, распределенных по большой территории, часто с зелеными насаждениями [8];

- локальные (компактные) [10], сосредоточены в одном месте, что обеспечивает легкость перемещения между ними [8,11];

- групповые (разделенные на крупные объекты) [10], расчлененная территория кампуса «накладывается» на существующую урбанизированную местность [8].

С целью определения требований к организации научно-исследовательского кампуса при госкорпорации Роскосмос, нами были разработаны анкеты в количестве 111 и *проведено социологическое обследование.* В ходе работы был изучен, проанализирован и применен большой объем информации, касающийся космической деятельности. В результате определена необходимость номенклатурного наращивания помещений коворкингов, мобильных лабораторий, кабинетов для брейншторма и творческого общения и досуга молодежи. Потенциальным пользователем как экспертам очень важным виделось создать крайне продуманное пространство, где каждая деталь и архитектурный элемент имели бы четкое обоснование.

Современные НИК на базе образовательного кластера, особенно в условиях интеграции образовательных и научно-исследовательских функций, требуют особого внимания к архитектурно-планировочным структуре, которые включают в себя объединение номенклатуры школьных пространств и научно-исследовательских зон.

На основе изучения функционально-планировочных признаков, выявлены следующие принципы и подходы к пространственной организации зон и помещений общеобразовательных кампусов:

- гибкость пространственной организации: создание универсальных зон, которые могут адаптироваться под различные виды деятельности;

- удобство и доступность различных объектов для всех категорий пользователей;

- эргономичность и обеспечение безопасности всех пользователей кампуса;

- обеспечение условий для проведения научных исследований, творческой деятельности, инновационных проектов и спортивной деятельности с учетом психофизиологических требований;

- компактное размещение и взаимосвязанность. Важно, чтобы школьные и исследовательские зоны находились в непосредственной близости друг к другу, что обеспечит быстрое и удобное перемещение между ними. Это создаёт возможность для быстрого перехода от теоретических занятий к практическим экспериментам и обратно, что усиливает связь между образовательной и исследовательской деятельностью;

- создание общественных пространств, способствующих социальной интеграции студентов и преподавателей;

- социальное ядро как связующий элементо между учебными и научными пространствами;

- сбалансированная инфраструктура с учетом потребностей в обучении, жилье, транспорте, рекреации и других услугах;

- внедрение экологических инновационных технологий в планировке и оснащении кампуса.

Интеграция школьных и научно-исследовательских пространств в единую концепцию имеет множество преимуществ. Во-первых, это способствует созданию более тесной связи между учебным процессом и научными исследованиями, что позволяет учащимся с раннего возраста погружаться в исследовательскую деятельность. Во-вторых, такие решения позволяют эффективнее использовать инфраструктуру, снижая затраты на строительство и обслуживание объектов. В-третьих, объединённые пространства стимулируют креативность и инновационность, поскольку учащиеся и исследователи имеют больше возможностей для обмена идеями и совместной работы. Кроме того, возможность целенаправленного обучения с досуговыми клубами, дополнительными занятиями и связкой с практической деятельностью обеспечит крепкую синергию с институтом в целом. В конечном итоге, такие учебно-образовательные зоны в НИК становятся центрами интеллектуального развития, где создаются все условия для подготовки высококвалифицированных специалистов, готовых решать сложные задачи в различных областях науки и техники.

Были исследованы архитектурно-пространственная, градостроительная организация, формирующие признаки кампусов, но все они объединены под понятием «учебные». Однако нигде не исследовано какие должны быть кампусы в составе образовательных кластеров. И в отличие от обычного определения, кампус - это место, где расположены учебные корпуса, научные лаборатории, студенческие общежития, библиотеки, столовая и спортивные центры вуза, «город в городе» [12]. Таким образом у нас сложилось следующее понятие.

Кампус на базе образовательного кластера – это сложный архитектурно-градостроительный объект, в котором жилая часть, сектор для привития ранних навыков, лаборатории и кружки представляется единым целым функциональным и пространственным объектом с эстетически насыщенной средой.

На основе выявленных принципов разработана концептуальная модель (Рисунок 2) НИК, учитывающая различные потребности и специфику учебных заведений с подготовительными учебными классами, планетариями, кружками и мастерскими, направленными на программу вуза. Модель представляет собой гибкую и адаптивную структуру, способствующую развитию научных исследований и инновационной деятельности.

Таким образом, как показали результаты нашего обследования, на сегодняшний день НИК на базе образовательного кластера при Роскосмосе является актуальным проектом, который объединяет высокий научный потенциал передовых образовательных учреждений и возможности международного сотрудничества [13]. В связи с этим необходимы скорейшие разработки в области формирования кампусов для проведения образовательных процессов на территории функционирующих научных кластеров [14].

В соответствии с поставленными задачами и требованиями выработаны научно-практические рекомендации по проектированию архитектурно-пространственных элементов для кампусов нового типа в составе общеобразовательного кластера госкорпорации Роскосмос, включающие следующие группы функциональных зон и помещений:

- открытое культурное пространство с центральным атриумом, способствует коммуникации и эффективному взаимодействию между студентами и преподавателями [1].

- спортивный ядро, создает условия для активного отдыха, включая скейтпарк, зоны для медитации и йоги [15].

- образовательные помещения, предназначены для обеспечения гибких сценариев обучения, разработанное как многофункциональное пространство.

В современном мире акцент смещается с восприятия образования как результата усвоения систематизированных знаний на понимание его как процесса непрерывного накопления, передачи, преобразования и усвоения социального опыта, поэтапного овладения необходимыми навыками. Для реализации этого принципа важно обеспечить преемственность – базовый механизм непрерывного образования, который позволит обучающимся подняться на новый уровень знаний и обеспечит тесную взаимосвязь школьной, вузовской и послевузовской подготовки в единой системе образования. Достичь этого можно в создании связи номенклатурных помещений общеобразовательного назначения с вузовскими с учетом различных типов помещений и их функционального назначения.

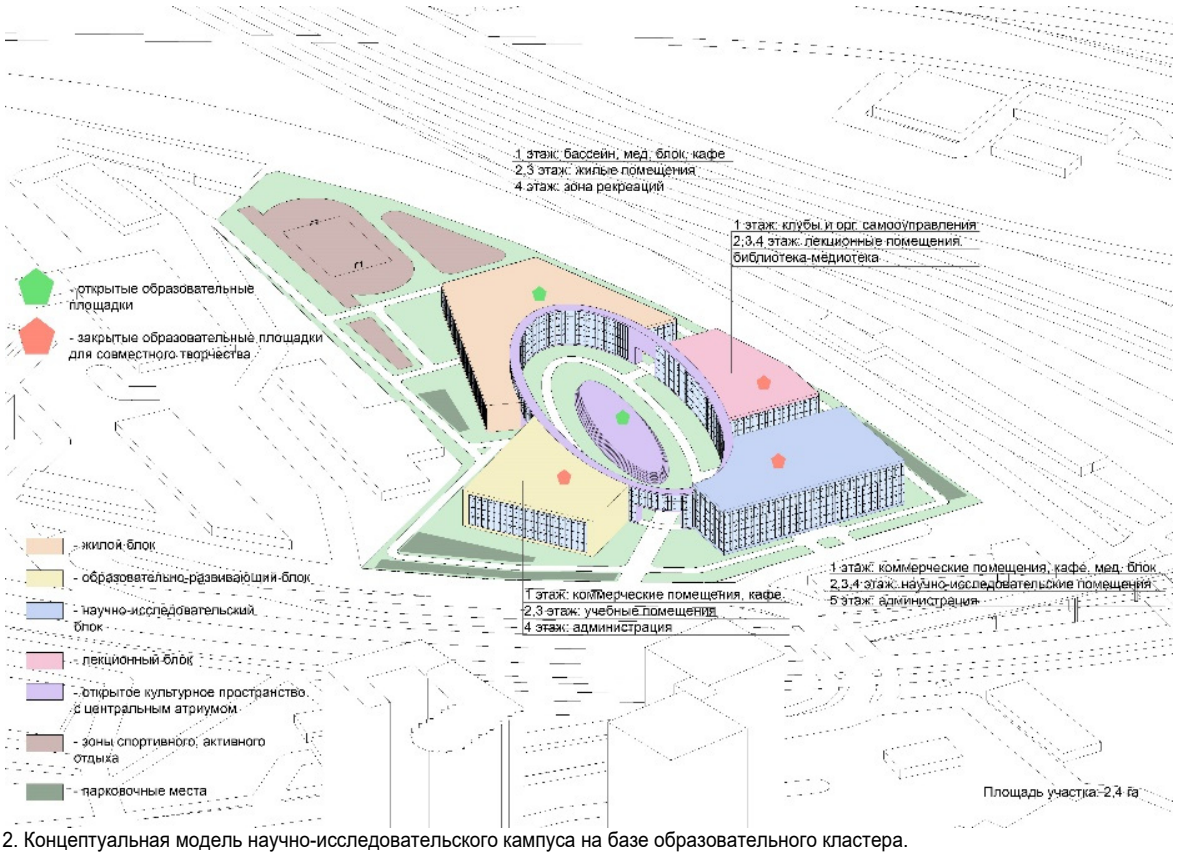


Рисунок 2. Концептуальная модель научно-исследовательского кампуса на базе образовательного кластера.

Выводы.

Исходя из полученных данных определены **номенклатурные зоны** кампусов в рамках образовательного кластера:

- учебная, включающая помещения аудиторий и классов для занятий по основным предметам, специализированные кабинеты, лекционных и актовых залов, компьютерных классов, лабораторий. Связка общих учебных классов может быть использована для проведения лекций и семинаров на базовом уровне, специализированные кабинеты могут быть оборудованы для более продвинутых лабораторных исследований и практических занятий. Актовые залы служат местом проведения культурных мероприятий и лекций как для школ, так и для вузов.

- информационная с наличием помещений школьных библиотек, медиацентров, университетской библиотеки и электронных информационных ресурсов. Общеобразовательные библиотеки интегрированы в общую библиотечную систему кампуса, предоставляя доступ к более обширным университетским ресурсам. Медиацентры служат площадками для совместных проектов и образовательных программ.

- административная с офисными пространствами и помещениями для сотрудников. Административные помещения объединены для координации общей работы кампуса. Учительские и деканаты работают в тесном сотрудничестве для обеспечения учебного процесса и исследований.

- научно-исследовательская с помещениями для экспериментальных работ, лабораторий для школьных экспериментов, исследовательских клубов, научных лабораторий, разработки и тестирования инновационных технологий. Школьные лаборатории могут быть использованы для начального уровня исследований и подготовки студентов к университетским лабораториям.

- общественная, включает столовые, кафе, клубы и организации студенческого самоуправления, спортивные комплексы, которые будут использованы как школьниками, так и студентами обеспечивая круглогодичную занятость и уход.

- жилая, включает общежития, студенческие городки, квартиры для преподавателей и научных сотрудников. Школьные общежития становятся частью общей жилой инфраструктуры, предлагая жилые зоны для разных возрастных групп. Общежития могут быть разделены на зоны для школьников и студентов, обеспечивая необходимые условия для учебы и отдыха.

- инфраструктурная, включает парковки, транспортные узлы, зоны отдыха, медицинские центры, торговые площадки.

В этой концепции пространственно-образовательные площадки, помещения должны не просто быть как отдельным блоком, а должны объединять всех довузовских ребят с вузовскими.

В нем присутствуют открытые образовательные площадки для преемственных знаний так и закрытые площадки с возможностью совместного творчества. Все они объединяются за счёт культурного, атриумного пространства.

Мастерские, лабораторные помещения, направленные на разные возрастные группы, должны показать такую мощную связку, направленную на единую систему непрерывного образования от школы до производств.

Каждая из этих зон должна быть запроектирована с учетом принципов устойчивой архитектуры, включая энергоэффективность, использование экологически чистых материалов и интеграцию с природным ландшафтом, что позволит обеспечить комфорт и безопасность для всех пользователей кампуса.

Важной частью планировки является также разработка инфраструктуры для утилитарных зон, включающих технические помещения, склады и подсобные пространства. Эти элементы обеспечивают бесперебойную работу всех систем кампуса и его автономность.

Заключение. Предложенная номенклатура зон и помещений соответствует требованиям к формированию кампусов в составе общеобразовательного кластера госкорпорации Роскосмос. В соответствии с выявленными принципами и требованиями, такие НИК определят мощный импульс к развитию специализированных технологий, открытий и должны стать конкурентоспособными объектами из 25 запланированных до 2030 г. [16] современных кампусов среди ведущих мировых университетов и научно-образовательных центров (СПЦ) в рамках национального проекта «Наука и университеты» [17].

Литература

1. Popov A. V. Historical development stages of the student youth accommodation architecture. From dormitories prototypes to post-industrial university campuses / A. V. Popov // International Journal of Civil

Engineering and Technology. – 2018. – Vol. 9, No. 11. – P. 2526-2536. – EDN EYUINA.

2. Golubchikova, M. G. Local educational cluster as a means of development of students' training independence / M. G. Golubchikova, S. A. Kharchenko, E. A. Nikitina // Espacios. – 2017. – Vol. 38, No. 49. – P. 32. – EDN XXSVWP.

3. Лотошинская Е. Стратегия развития образовательного учреждения по основам и принципам устойчивого развития [Электронный ресурс]: Выпускная квалификационная работа бакалавра – URL: https://pandia.ru/text/80/500/52196-4.php (дата обращения 7.04.24)

4. Educational Cluster As A Mean Of Students Cultural Cooperation Forming / G. P. Novikova, E. A. Levanova, M. B. Zatsepina [et al.] // Modern Journal of Language Teaching Methods. – 2018. – Vol. 8, No. 5. – P. 378-391. – EDN XORRVZ.

5. Кудрявцева, Е. А. К проблеме формирования межвузовского кампуса в городе Новосибирске // Ноэма (Архитектура. Урбанистика. Искусство). – 2020. – № 2(5). – С. 237-242.

6. Максимова К.А., Коренев В.И. Градостроительные аспекты размещения университетских кампусов в г. Томске. Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2022;24(1):137-149 [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://doi.org/10.31675/1607-1859-2022-24-1-137-149 (дата обращения 10.04.24)

7. Shirokova, Olga and Alena Pavlyuk. “FORMING THE STRUCTURE OF A MODERN CAMPUS.” *Construction and Architecture* (2022): n. pag. 66-70. DOI: 10.29039/2308-0191-2021-10-1-66-70

8. Кампусная и инфраструктурная политика [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://vyatsu2030.tilda.ws/tpost/ueombvvm01-kampusnaya-i-infrastrukturnaya-politika (дата обращения 11.04.24)

9. Зобова М.Г. Основные виды архитектурно-градостроительной классификации студенческих кампусов // Журнал Научный аспект 2014. – 190-194 (дата обращения 11.04.24)

10. Попов А.В. Архитектура вузов (история, современное состояние, особенности проектирования): монография – Москва: ИНФРА-М, 2024. – 492 с. - (Научная мысль). (дата обращения 06.05.2024)

11. Саввинов, В. М. Подходы к формированию современной образовательной среды, отвечающей критериям Assessment System for Sustainable Campus // Вестник Северо-восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. Серия: Педагогика. Психология. Философия. – 2021. – № 4(24). – С. 92-99.

12. Lokhankina Irina, Kolysheva, Olga. What does the word «campus» mean: the view of students and professors (Что значит слово «кампус»: взгляд студентов и преподавателей). Язык как искусство: функциональная семантика и поэтика: сборник статей Международной научно-практической конференции. Москва, 14–15 апреля 2022. – Москва 2022. -с. 616.

13. Scientific and educational cluster as a center of public and private management of construction trades / R. Safin, I. Vildanov, R. Abitov, A. Barieva // E3S Web of Conferences Volume 274 (2021) : 2nd International Scientific Conference on Socio-Technical Construction and Civil Engineering (STCCE - 2021), Kazan, 21–28 апреля 2021 года. Vol. 274. – France: EDP Sciences, 2021. – P. 9017. – DOI 10.1051/e3sconf/202127409017. – EDN VYQLXS.

14. Pokrovskaya, E. M. Integration of scientific, educational and production clusters: the problem of interaction / E. M. Pokrovskaya, M. U. Raitina, O. V. Gorskikh // International Research Journal. – 2017. – No. 3-1(57). – P. 156-159. – DOI 10.23670/IRJ.2017.57.130. – EDN YGURIJ.

15. Ашихмина, Е. М. Архитектурный аспект реновации спортивной зоны университетского кампуса (на примере ИРНИТУ) / Е. М. Ашихмина // Мир науки и инноваций. – 2015. – Т. 8, № 2(2). – С. 84-90.

16. Кампусы мирового уровня - для учебы, исследований и жизни [Электронный ресурс]: Национальные проекты России – URL: https://www.kp.ru/daily/27474/4681322/

17. Цели национального проекта "Наука и университеты" [Электронный ресурс] – Министерство Науки и Высшего образования России – URL: https://minobrnauki.gov.ru/nac_project/ (дата обращения 7.04.24)

Research campus based on an educational cluster

Solodilova L.A., Zhidkikh A.S.

Moscow state university of civil engineering (MGSU)

Today's post-industrial society should not develop at the expense of the raw materials used, as it has always been, but solely on the opportunity to find and use innovative methods and principles of sustainable architecture development on a scientific basis. In this regard, the article analyzes examples of existing campuses as part of educational clusters. Priority directions for the organization of research campuses based on educational clusters are proposed, which unlike interdisciplinary clusters are focused on creating educational platforms for learning, research and practical application of scientific proposals. The scientific hypothesis is based on the continuity of the interaction of educational processes, in which the educational process comes out on top and covers different levels of education - from primary to higher education in the "School-Lyceum-University" system. The purpose of the research is related to the development of scientific and practical proposals for the formation of an innovative conceptual model of a research campus (NIC) as part of an educational cluster. To achieve the goal, the tasks are set to determine the principles of formation of the architectural and spatial organization of the NIC, to identify the functional nomenclature of spatial elements of the NIC, taking into account their accessibility, including to a wide range of subject-oriented users. The possibilities of the introduction and development of general educational programs are considered on the basis of the educational cluster at the Roscosmos Corporation. The scientific novelty of the work lies in the development of a nomenclature of typological elements of the NIC in accordance with the fundamental requirements. The study methodology is based mainly on graphoanalytical field and sociological studies. The creation of a new type of campus with an expanded architectural and spatial nomenclature will significantly increase the practical significance of the development of such centers, combining high standards of education and advanced scientific research in the field of space science, technology and engineering.

Keywords: campus, educational cluster, corporation, architectural and spatial solutions, sustainable architecture, principles, university.

References

1. Popov A. V. Historical development stages of the student youth accommodation architecture. From dormitories prototypes to post-industrial university campuses / A. V. Popov // International Journal of Civil Engineering and Technology. – 2018. – Vol. 9, No. 11. – P. 2526-2536. – EDN EYUINA.
2. Golubchikova, M. G. Local educational cluster as a means of development of students' training independence / M. G. Golubchikova, S. A. Kharchenko, E. A. Nikitina // Espacios. – 2017. – Vol. 38, No. 49. – P. 32. – EDN XXSVWP.
3. Lotoshinskaya E. The development strategy of an educational institution on the basics and principles of sustainable development [Electronic resource]: Bachelor's graduation thesis – URL: https://pandia.ru/text/80/500/52196-4.php (accessed 04/7.24)
4. Educational Cluster As A Mean Of Students Cultural Cooperation Forming / G. P. Novikova, E. A. Levanova, M. B. Zatsepina [et al.] // Modern Journal of Language Teaching Methods. – 2018. – Vol. 8, No. 5. – P. 378-391. – EDN XORRVZ.
5. Kudryavtseva, E. A. On the problem of the formation of an interuniversity campus in the city of Novosibirsk // Noema (Architecture. Urbanistics. Art). – 2020. – № 2(5). – Pp. 237-242.
6. Maksimova K.A., Korenev V.I. Urban planning aspects of university campuses in Tomsk. Bulletin of the Tomsk State University of Architecture and Civil Engineering. 2022;24(1):137-149 [Electronic resource] – Access mode: https://doi.org/10.31675/1607-1859-2022-24-1-137-149 (accessed 04/10/24)
7. Shirokova, Olga and Alena Pavlyuk. “FORMING THE STRUCTURE OF A MODERN CAMPUS.” Construction and Architecture (2022): n. pag. 66-70. DOI: 10.29039/2308-0191-2021-10-1-66-70
8. Campus and infrastructure policy [Electronic resource] – Access mode: https://vyatsu2030.tilda.ws/tpost/ueombvvm01-kampusnaya-i-infrastrukturnaya-politika (accessed 11.04.24)
9. Zobova M.G. The main types of architectural and urban planning classification of student campuses // Journal Scientific aspect 2014. – 190-194 (accessed 11.04.24)
10. Popov A.V. Architecture of universities (history, current state, design features): monograph – Moscow: INFRA-M, 2024. – 492 p. - (Scientific thought). (accessed 05/06/2024)
11. Savvinov, V. M. Approaches to the formation of a modern educational environment that meets the criteria of the Assessment System for Sustainable Campus // Bulletin of the Northeastern Federal University named after M.K. Ammosov. Series: Pedagogy. Psychology. Philosophy. – 2021. – № 4(24). – Pp. 92-99.
12. Lokhankina Irina, Kolysheva, Olga. What does the word «campus» mean: the view of students and professors (What does the word "campus" mean: the view of students and teachers). Language as art: functional semantics and poetics: collection of articles of the International Scientific and Practical Conference. Moscow, April 14-15, 2022. – Moscow 2022. - pp. 616.
13. Scientific and educational cluster as a center of public and private management of construction trades / R. Safin, I. Vildanov, R. Abitov, A. Barieva // E3S Web of Conferences Volume 274 (2021) : 2nd International Scientific Conference on Socio-Technical Construction and Civil Engineering (STCCE - 2021), Kazan, April 21-28, 2021. Vol. 274. – France: EDP Sciences, 2021. – P. 9017. – DOI 10.1051/e3sconf/202127409017. – EDN VYQLXS.
14. Pokrovskaya, E. M. Integration of scientific, educational and production clusters: the problem of interaction / E. M. Pokrovskaya, M. U. Raitina, O. V. Gorskikh // International Research Journal. – 2017. – No. 3-1(57). – P. 156-159. – DOI 10.23670/IRJ.2017.57.130. – EDN YGURIJ.
15. Ashikhmina, E. M. The architectural aspect of the renovation of the sports area of the university campus (on the example of IRNTU) / E. M. Ashikhmina // The world of science and innovation. – 2015. – Vol. 8, No. 2(2). – pp. 84-90.
16. World-class campuses - for study, research and life [Electronic resource]: National Projects of Russia – URL: https://www.kp.ru/daily/27474/4681322/
17. Objectives of the national project "Science and Universities" [Electronic resource] – Ministry of Science and Higher Education of Russia – URL: https://minobrnauki.gov.ru/nac_project / (accessed 7.04.24)

Особенности обследования инженерных систем жизнеобеспечения зданий и сооружений в рамках проведения судебной строительно-технической экспертизы

Судницын Максим Владиславович
магистрант, Московский государственный строительный университет

В статье рассматриваются особенности обследования инженерных систем жизнеобеспечения зданий и сооружений в рамках судебной строительно – технической экспертизы. Определены ключевые методики диагностики и анализа технического состояния систем водоснабжения, отопления, вентиляции, электроснабжения и водоотведения. Особое внимание уделено требованиям нормативно – правовых актов и применяемым инструментальным методам обследования. Рассматриваются факторы, влияющие на достоверность экспертных заключений, а также проблемы и возможные пути их решения.
Ключевые слова: судебная строительно – техническая экспертиза, инженерные системы, жизнеобеспечение зданий, диагностика, методики обследования, техническое состояние.

Судебная строительно-техническая экспертиза играет ключевую роль в разрешении споров, связанных с качеством и безопасностью строительных объектов. Особое внимание в рамках таких экспертиз уделяется инженерным системам жизнеобеспечения зданий и сооружений, поскольку их надежность напрямую влияет на комфорт и безопасность эксплуатации.

Инженерные системы жизнеобеспечения включают в себя комплексы, обеспечивающие водоснабжение, отопление, вентиляцию, электроснабжение и водоотведение. Нарушения в работе этих систем могут привести к серьезным последствиям, таким как аварии, ухудшение условий проживания или эксплуатации, а также значительные материальные убытки. Поэтому при возникновении судебных споров, связанных с качеством строительства или эксплуатации объектов, проведение тщательной экспертизы этих систем становится необходимым.

Целью настоящего исследования является анализ особенностей обследования инженерных систем жизнеобеспечения в рамках судебной строительно – технической экспертизы. В работе рассматриваются методики диагностики, нормативно – правовые требования, а также факторы, влияющие на достоверность экспертных заключений. Особое внимание уделено современным инструментальным методам обследования и проблемам, возникающим в процессе экспертной деятельности.

Методологической основой исследования послужили анализ действующих нормативных документов, регламентирующих проведение строительно – технических экспертиз, а также обзор современных методов и технологий диагностики инженерных систем. Практическая значимость работы заключается в выработке рекомендаций по повышению точности и объективности экспертных заключений, что способствует более эффективному разрешению судебных споров в строительной сфере.

В следующем разделе будут рассмотрены общие положения судебной строительно-технической экспертизы, включая ее правовые основы, виды и роль эксперта в судебном процессе.

Судебная строительно-техническая экспертиза (ССТЭ) представляет собой комплекс мероприятий, направленных на оценку качества строительных объектов и их соответствия установленным нормам и требованиям. Ее правовая основа закреплена в Конституции Российской Федерации, Гражданском процессуальном кодексе РФ, Арбитражном процессуальном кодексе РФ, Уголовно-процессуальном кодексе РФ и других федеральных законах, регулирующих судебно-экспертную деятельность [1].

В рамках ССТЭ особое внимание уделяется инженерным системам жизнеобеспечения зданий и сооружений, таким как водоснабжение, отопление, вентиляция, электроснабжение и водоотведение. К основным видам экспертиз, связанных с этими системами, относятся:

– Экспертиза качества инженерных систем и коммуникаций: оценка соответствия систем действующим строительным нормам и проектной документации [2].

– Экспертиза проектной и сметной документации: проверка правильности разработанных проектов и обоснованности сметных расчетов.

– Экспертиза стоимости устранения дефектов: определение затрат на исправление выявленных недостатков в инженерных системах.

Роль эксперта в судебном процессе заключается в предоставлении объективных и обоснованных заключений по вопросам, требующим специальных знаний в области строительства и инженерных систем. Эксперт проводит детальный анализ представленной документации, осуществляет натурное обследование объектов и применяет современные инструментальные методы диагностики для выявления возмож-

ных дефектов и несоответствий. Его заключение служит важным доказательством в судебных разбирательствах, влияя на принятие обоснованных решений.

Методика обследования инженерных систем жизнеобеспечения в рамках судебной строительно-технической экспертизы основывается на нормативных требованиях, регламентирующих порядок проведения обследований, методы диагностики и составление экспертных заключений.

Процесс обследования инженерных систем включает несколько ключевых этапов, каждый из которых направлен на выявление и анализ дефектов, а также на оценку соответствия оборудования установленным требованиям. Все это представлено в таблице 1.

Таблица 1
Этапы обследования инженерных систем

Этап	Содержание этапа	Регламентирующий документ
Подготовительный этап	Анализ проектной, исполнительной и эксплуатационной документации, изучение технических характеристик инженерных систем.	ГОСТ 31937 – 2024 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния»
Визуальное обследование	Осмотр доступных элементов систем с целью выявления внешних дефектов (механические повреждения, коррозия, протечки, износ изоляции).	ГОСТ Р 53778 – 2010 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния» Общие требования.
Инструментальная диагностика	Проведение измерений и испытаний инженерных систем с применением специализированного оборудования.	ГОСТ 31937 – 2024 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния»
Анализ полученных данных	Сопоставление результатов обследования с нормативными требованиями, выявление несоответствий и определение причин дефектов.	ГОСТ Р 53778 – 2010
Составление экспертного заключения	Документирование результатов обследования, формулирование выводов и рекомендаций по устранению выявленных дефектов.	ГОСТ 31937 – 2024, Приказ Минстроя России № 437/пр

Методы диагностики инженерных систем включают комплексные процедуры, направленные на определение их текущего состояния и выявление возможных дефектов. При обследовании систем водоснабжения и водоотведения основное внимание уделяется герметичности трубопроводов, уровню давления в системе и качеству транспортируемой воды. Для оценки параметров используются специальные приборы, позволяющие фиксировать изменения давления и определять возможные утечки. В свою очередь, проверка систем отопления и вентиляции базируется на тепловизионном обследовании, которое выявляет участки утечек тепла и нарушения в распределении воздушных потоков. Электроснабжение диагностируется посредством измерения сопротивления изоляции и проверки функционирования защитных устройств, что позволяет своевременно обнаружить потенциальные неисправности и предотвратить аварийные ситуации [7].

Применение инструментальных методов играет ключевую роль в объективной оценке технического состояния инженерных систем. Используемые технологии позволяют получить детализированную информацию без разрушения конструктивных элементов. Тепловизионная диагностика помогает выявить скрытые дефекты в системах отопления, вентиляции и кондиционирования, визуализируя проблемные зоны на основе температурных аномалий. Акустические методы позволяют обнаружить утечки воды в трубопроводах, анализируя звуковые волны, возникающие при движении жидкости через поврежденные участки. Электромагнитные методы, в свою очередь, обеспечивают эффективный контроль скрытых электрических коммуникаций, помогая определить целостность проводки и состояние системы заземления [5]. Применение этих методов в совокупности дает возможность экспертам провести всесторонний анализ и сформировать обоснованные выводы о техническом состоянии инженерных систем.

Достоверность выводов судебной строительно – технической экспертизы инженерных систем жизнеобеспечения зависит от множества факторов, включая квалификацию эксперта, полноту исходных данных и объективность применяемых методов. Эксперт должен обладать глубокими знаниями в области строительных норм и правил, а также иметь практический опыт в обследовании инженерных систем. Только при соблюдении этих условий можно обеспечить высокое качество и точность экспертного заключения [11].

Полнота и достоверность исходных данных играют ключевую роль в процессе экспертизы. Недостаток информации или искажение фактов могут привести к ошибочным выводам. Поэтому важно тщательно собирать и анализировать всю доступную документацию, включая проектные материалы, акты выполненных работ и эксплуатационные журналы. Кроме того, необходимо учитывать возможные изменения, внесенные в конструкцию или эксплуатацию систем в процессе их использования.

Объективность методов обследования также существенно влияет на результаты экспертизы. Применение современных инструментальных методов диагностики, соответствующих действующим стандартам, позволяет получить точные и надежные данные о состоянии инженерных систем. Однако важно, чтобы выбранные методы были адекватны конкретной ситуации и применялись в строгом соответствии с установленными процедурами.

Проблемы, возникающие в судебной строительно – технической экспертизе инженерных систем жизнеобеспечения, связаны с недостаточной унификацией методических подходов, сложностью анализа технической документации и вариативностью применяемых нормативных требований. Разнообразие проектных решений и эксплуатационных условий затрудняет формирование единого алгоритма диагностики, что требует от экспертов высокой квалификации и глубокого понимания строительных норм. Несогласованность стандартов обследования и отсутствие четких регламентов в ряде случаев приводит к субъективности выводов, что может повлиять на судебные решения.

Совершенствование экспертной практики возможно за счет внедрения современных методов диагностики, позволяющих повысить точность и достоверность заключений. Использование цифровых технологий, автоматизированных систем анализа и нейросетевых алгоритмов способствует объективной обработке данных, снижая влияние человеческого фактора. Регулярное обновление нормативной базы и разработка методических рекомендаций с учетом новых технологических решений также играют ключевую роль в повышении качества экспертиз. Важным направлением развития остается совершенствование подготовки специалистов, включающее не только изучение действующих стандартов, но и освоение передовых инструментов обследования.

Для повышения эффективности судебной экспертизы требуется совершенствование механизмов взаимодействия между экспертами, судебными органами и представителями строительной отрасли. Создание единой информационной базы с примерами экспертных заключений, актуальными нормативными актами и практическими рекомендациями позволит унифицировать подходы и сократить количество спорных ситуаций. Развитие научных исследований в области строительной диагностики и внедрение передового международного опыта способствуют укреплению методологической базы и повышению достоверности экспертных выводов.

Повышение квалификации экспертов в области судебной строительно – технической экспертизы инженерных систем жизнеобеспечения является важным фактором обеспечения объективности и точности экспертных заключений. Сложность обследуемых объектов, постоянное обновление нормативной базы и развитие технологий требуют от специалистов регулярного обновления знаний и освоения новых методик диагностики. Недостаточная компетентность эксперта может привести к ошибочным выводам, что негативно сказывается на

качестве судебных решений и создает риски для безопасности эксплуатации зданий и сооружений [10].

Эффективное повышение квалификации возможно через систему специализированных образовательных программ, включающих теоретическую подготовку, практические занятия и изучение актуальной судебной практики. Обучение должно охватывать такие аспекты, как современные методы инструментального обследования, анализ технической документации, применение цифровых технологий в диагностике строительных конструкций и инженерных систем. Важную роль играет изучение обновленных нормативных документов, таких как СП, ГОСТ и методические рекомендации, регламентирующие порядок проведения экспертиз.

Судебная строительно-техническая экспертиза инженерных систем жизнеобеспечения играет важную роль в обеспечении безопасности и надежности зданий и сооружений. От качества экспертных исследований зависит объективность судебных решений, а значит, и защита прав граждан и организаций. Точность диагностики инженерных систем во многом определяется уровнем подготовки специалистов, применяемыми методами обследования и соблюдением актуальных нормативных требований.

Совершенствование экспертной практики требует комплексного подхода, включающего развитие методологических основ, внедрение современных технологий и повышение квалификации специалистов. Унификация стандартов, создание цифровых баз данных с примерами экспертных заключений, использование автоматизированных систем анализа позволяют минимизировать субъективные факторы и повысить достоверность экспертных выводов.

Повышение квалификации экспертов, интеграция передовых методов инструментальной диагностики и совершенствование нормативной базы способствуют повышению качества экспертиз и сокращению количества ошибок. Международный опыт, развитие научных исследований и активное взаимодействие профессионального сообщества открывают перспективы для дальнейшего улучшения экспертной деятельности. В результате судебная строительно – техническая экспертиза может стать еще более эффективным инструментом обеспечения законности и справедливости в строительной сфере.

Литература

1. Право – в.РФ. Судебная строительно-техническая экспертиза: объекты, задачи, требуемые материалы. URL: https://xn – – – – 7sbgb2ddh.xn – – p1ai/sudebnaya – stroitelno – texnicheskaya – ekspertiza.html?utm_source (дата обращения: 20.02.2025).
2. Ленинградская Экспертная Служба «ЛЕНЭКСП». Судебная строительно-техническая экспертиза. URL: https://lenexp.ru/index.php?Itemid=41&id=7&option=com_content&view=article (дата обращения: 20.02.2025).
3. ГОСТ 31937 – 2024. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния / Разработан АО «ЦНИИПромзданий» при участии АО «НИЦ «Строительство», НИУ МГСУ, ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), ПАО «Транснефть», АО «КТБ ЖБ». – Введен в действие с 01.05.2024. – 70 с.
4. Приказ Минстроя России от 05.08.2014 № 437/пр «Об утверждении Требований к проведению технического обследования централизованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и (или) водоотведения». – Введен в действие с 05.08.2014.
5. ГОСТ Р 53778 – 2010. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния / Разработан ОАО «ЦНИИПромзданий». – Введен в действие с 01.07.2011. – 36 с.
6. СП 60.13330.2020. Отопление, вентиляция и кондиционирование / Разработан АО «НИИМосстрой» при участии НИУ МГСУ. – Введен в действие с 01.01.2021. – 192 с.
7. Правила устройства электроустановок (ПУЭ) / Разработан Министерством энергетики РФ. – 7 – е издание. – Введен в действие с 01.01.2003. – 656 с.
8. ГОСТ 25100 – 2020. Грунты. Классификация / Разработан ФГБУ «ФЦС». – Введен в действие с 01.09.2021. – 28 с.
9. ГОСТ Р 53778 – 2010. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния: Введ. 25.03.2010. М. Стандартинформ, 2010. 60 с.
10. Романов Р. А., Севастьянов В. В.,Современные средства и методики диагностики строительных машин и оборудования/ Дорожная техника. 2007 СЕРВИС с 4 – 12. URL http://www.slavutich – media.ru (дата обращения 5.10.2015)
11. Лепеш, Г.В. Подготовка специалистов в области энергоэффективности как приоритетная задача образования /Г.В. Лепеш //Технико – технологические проблемы сервиса. 2014 г. – Number 2(28). – С.3– 5.
12. СП 13 – 102 – 2003. Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений: Введ. 21.08.03 / Госстрой России. М., 2004. 32 с.
13. ГОСТ 32310-2012. Здания и сооружения. Метод тепловизионного контроля / Введен в действие с 01.01.2014. – 14 с.
14. ГОСТ 18321-73. Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок / Введен в действие с 01.07.1974. – 8 с.
15. ГОСТ 22690-2015. Здания и сооружения. Оценка прочности и деформативности / Введен в действие с 01.01.2016. – 20 с.
16. СП 13-102-2003. Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений / Введен в действие с 01.01.2004. – 64 с.
17. ГОСТ 27751-2014. Надежность строительных конструкций и оснований / Введен в действие с 01.07.2015. – 26 с.

Peculiarities of survey of engineering life support systems of buildings and structures within the framework of forensic construction and technical examination

Sudnitsyn M.V.

Moscow State University of Civil Engineering

The article examines the features of inspecting engineering life support systems of buildings and structures within the framework of forensic construction and technical expertise. The key diagnostic and analytical methodologies for assessing the technical condition of water supply, heating, ventilation, power supply, and wastewater disposal systems are identified. Particular attention is paid to regulatory requirements and instrumental survey methods. The factors affecting the reliability of expert conclusions, as well as the challenges and possible solutions, are also considered.

Keywords: forensic construction and technical expertise, engineering systems, building life support, diagnostics, inspection methodologies, technical condition.

References

1. Pravo – v.RF. Forensic construction and technical expertise: objects, tasks, required materials. URL: https://xn – – – – 7sbgb2ddh.xn – – p1ai/sudebnaya – stroitelno – texnicheskaya – ekspertiza.html?utm_source (date of access: 20.02.2025).
2. Leningrad Expert Service "LENEXP". Forensic construction and technical expertise. URL: https://lenexp.ru/index.php?Itemid=41&id=7&option=com_content&view=article (date of access: 20.02.2025).
3. GOST 31937 – 2024. Buildings and structures. Rules for inspection and monitoring of technical condition / Developed by JSC TsNIIpromzdaniy with the participation of JSC NIC Stroitelstvo, NRU MGSU, FGBU VNII GOChS (FC), PJSC Transneft, JSC KTB ZhB. – Put into effect on 01.05.2024. – 70 p.
4. Order of the Ministry of Construction of Russia dated 05.08.2014 No. 437/pr "On approval of the Requirements for conducting a technical inspection of centralized hot water supply, cold water supply and (or) sanitation systems". – Put into effect on 05.08.2014.
5. GOST R 53778 – 2010. Buildings and structures. Rules for inspection and monitoring of technical condition / Developed by JSC TsNIIpromzdaniy. – Put into effect on 01.07.2011. – 36 p.
6. SP 60.13330.2020. Heating, ventilation and air conditioning / Developed by JSC NIIMosstroy with the participation of NRU MGSU. – Entered into force on 01.01.2021. – 192 p.
7. Electrical Installation Rules (PUE) / Developed by the Ministry of Energy of the Russian Federation. – 7th edition. – Entered into force on 01.01.2003. – 656 p.
8. GOST 25100 – 2020. Soils. Classification / Developed by FSBI FTSS. – Entered into force on 01.09.2021. – 28 p.
9. GOST R 53778 – 2010. Buildings and structures. Rules for inspection and monitoring of technical condition: Introduced. 25.03.2010. M. Standartinform, 2010. 60 p.
10. Romanov R. A., Sevastyanov V. V., Modern means and methods of diagnostics of construction machines and equipment / Road equipment. 2007 SERVICE pp. 4 - 12. URL http://www.slavutich - media.ru (date of access 10/5/2015)
11. Lepesh, G. V. Training of specialists in the field of energy efficiency as a priority task of education / G. V. Lepesh // Technical and technological problems of service. 2014 - Number 2 (28). - P. 3 - 5.
12. SP 13 - 102 - 2003. Rules for the inspection of load-bearing building structures of buildings and structures: Introduced. 08/21/03 / Gosstroy of Russia. M., 2004. 32 p.
13. GOST 32310-2012. Buildings and structures. Thermal imaging inspection method / Effective since 01.01.2014. – 14 p.
14. GOST 18321-73. Statistical quality control. Random sampling methods / Effective since 01.07.1974. – 8 p.
15. GOST 22690-2015. Buildings and structures. Strength and deformability assessment / Effective since 01.01.2016. – 20 p.
16. SP 13-102-2003. Rules for inspection of load-bearing building structures of buildings and structures / Effective since 01.01.2004. – 64 p.
17. GOST 27751-2014. Reliability of building structures and foundations / Effective from 01.07.2015. – 26 p.

Проектирование спортивных залов в высотных зданиях с целью популяризации здорового образа жизни и привлечения молодых людей

Бумарсков Павел Алексеевич
студент, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет.

Бизяев Василий Васильевич
директор Института физической культуры и спорта, Национальный исследовательский университет Московский государственный строительный университет

Фролова Наталья Николаевна
кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры ФВиС, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, pr-azdnik@yandex.ru

В данной статье рассматриваются ключевые аспекты проектирования спортивных залов в высотных зданиях с целью популяризации здорового образа жизни. Основное внимание уделено молодежной аудитории в возрасте 20-29 лет, особенностям организации пространства, маркетинговым инструментам и нормативным требованиям. Проектирование спортивных залов в современных ЖК, в том числе в условиях высотной застройки, является важной задачей для популяризации здорового образа жизни среди молодых людей. Грамотное расположение спортивных залов, организация пространства и разработка маркетинговой стратегии – ключевые факторы для успешного функционирования спортивных залов.

Ключевые слова: проектирование, высотные здания, спортивные залы, здоровый образ жизни, молодежь, маркетинг.

Введение

С увеличением плотности городского населения возникает необходимость проектирования и возведения жилых комплексов с высотной застройкой, а вместе с ними и пространств для физической активности [1].

Спортивные залы и площадки в высотных зданиях становятся важным элементом городской инфраструктуры, поскольку они способствуют здоровому образу жизни и социальной активности [2]. В данной статье рассматриваются ключевые аспекты организации и расположения спортивных залов и площадок в условиях высотной застройки.

В современном мире здоровый образ жизни и физическая активность становятся все более актуальными темами, особенно среди молодежи. В возрасте до 30 лет молодые люди находятся на этапе, когда жизнь только начинается, и здоровье — это фундамент успеха в будущем. К сожалению, распространение вредных привычек, неактивный образ жизни и низкая мотивация к занятиям спортом часто отвлекают молодежь от пути к здоровью. В этой статье мы рассмотрим различные способы популяризации здорового образа жизни и спорта среди молодых людей, а также важность этих инициатив посредством грамотной реализации проектов спортивных площадок.

Статистические данные

По данным, полученным из открытых источников, был сформирован средний возраст посетителей спортивных залов [3].

На первом месте расположились люди в возрастных рамках 30-39 лет. При этом их процент относительно общей массы за последний год снизился с 34,7 до 32,2.

На втором – 40-54 лет. А вот процент данной возрастной группы вырос с 24,7 до 28,3.

Третье место заняли лица в возрасте 20-29 лет. Здесь важно отметить, что годом ранее данная категория занимала второе место, а процент посетителей снизился с 26% до 23,7%.

Данные были найдены в исследовании, которое провело Национальное фитнес-сообщество. В опросе приняли участие 114,5 тыс. клиентов в фитнес-клубах 40 регионов России.

Из всего вышеуказанного нас преимущественно интересует группа, занимающая третье место, потому что большинство студентов, обучающихся в нашем университете, входят именно в неё. Посещение спортивных залов (комплексов) способствует популяризации здорового образа жизни среди населения. Учитывая, что молодые люди, возраст которых попадает в интервал с 20 до 29 лет – это так называемое будущее страны, важно подогревать их интерес к работе над собой и своим телом [4]. Этому можно поспособствовать несколькими способами.

Способы популяризации здорового образа жизни (спорта) среди молодых людей в возрастной группе 20-29 лет:

Маркетинг. Грамотно выстроенная маркетинговая стратегия способна продать простой карандаш за несколько тысяч рублей, хотя в канцелярском магазине он стоит 50 рублей. Так же и здесь, нужно продумать путь от зарождения идеи до первого посещения заведения, после которого потенциальный клиент захочет возвращаться снова и снова. Важно, чтобы реклама не была навязчивой, размещение рекламных публикаций, буклетов, наклеек, их оформление – всё это формирует общую картину.

Продвижение здорового образа жизни среди молодежи в возрасте 20-29 лет требует комплексного подхода, учитывающего интересы и стиль жизни данной аудитории. Эффективная стратегия должна опираться на понимание целевой аудитории, создание ценного контента,

активное использование социальных сетей, сотрудничество с блогерами, организацию мероприятий со сбором обратной связи. Внедряя эти принципы, возможно успешно вовлечь молодежь в здоровый образ жизни и сделать его частью их повседневной рутины [5].

Если человек увидит логотип одного и того же спортивного зала на фото с положительным отзывом у четверых друзей, он захочет тоже попробовать. Он уже заранее расположен к посещению данного заведения. А дальше – работа персонала. Нужно суметь удержать человека: качественный сервис, убранные помещения, достаточное количество пространства и спортинвентаря [6].

Доступная спортивная инфраструктура. Создание доступной спортивной инфраструктуры также играет критически важную роль в популяризации здорового образа жизни. Молодежь должна иметь возможность заниматься спортом без финансовых затрат или с минимальными расходами.

Согласно данным ООН, к 2050 году более 68% мирового населения будет проживать в городах. Такие прогнозы говорят о нарастающей урбанизации, что приводит к необходимости создавать новые жилые площади. Многомиллионные города сталкиваются с проблемой нехватки пространства, что требует использования высотной застройки для размещения жильцов [7].

Многие крупные города расположены в географически ограниченных зонах, где территории для строительства практически исчерпаны. В таких условиях единственным решением является возведение высотных зданий. Высотная застройка позволяет более эффективно использовать имеющиеся ресурсы, сохраняя при этом пространство для общественных и зеленых зон.

Высотные здания – это идеальный вариант размещения большого количества населения на ограниченной площади. Можно назвать это неким способом оптимизации использования городской инфраструктуры. В результате наблюдается снижение затрат на коммуникации и инфраструктурные проекты, а это также один из ключевых аспектов в городах, которые стремятся занимать лидирующие позиции в развитии. Конечно же преимущественно высотные здания привлекают молодых людей архитектурой и современными удобствами, адаптированные под индивидуальные запросы. Проживание в жилых комплексах высотной застройки у многих ассоциируется с образом жизни, наполненным постоянным развитием, динамичным образом жизни и конечно же открывает доступ к большому количеству услуг, но не всегда это способствует доступной спортивной инфраструктуре, рассмотрим данный аспект подробнее далее.

Одной из проблем является небольшое количество спортивной инфраструктуры в жилых комплексах эконом-класса. Можно увидеть, что в элитных ЖК спортивные залы и фитнес-центры – это обязательная составляющая, в более доступных вариантах жилья подобные удобства встречаются реже. Молодые люди, проживающие в подобных домах, сталкиваются с проблемой отсутствия времени, которое необходимо затратить на дорогу «дом – спортивный зал – дом» и зачастую отказываются от идеи посещения спортивного зала [8].

Возможные решения проблемы:

1. Внесение корректировок в проектные нормы: Рассмотрение варианты введения дополнительных нормативных документов, обязывающих застройщиков включать помещения под спортивные залы или иные спортивные объекты при проектировании высотных зданий в различных ценовых сегментах.

2. Развитие внешних связей: Выстраивание и укрепление партнерских отношений между застройщиками и местными спортивными организациями для создания совместных проектов, где часть территории может предоставляться для спортивных залов и площадок на взаимовыгодных условиях.

3. Многофункциональные пространства: Создание многофункциональных пространств, где могут функционировать спортивные клубы совместно с другими организациями, оказывающими услуги для повышения качества жизни.

Согласно действующим нормативным актам, для обеспечения удобства жителей спортивные залы необходимо размещать в доступной близости от жилых зон. Ключевые аспекты:

1. Непосредственная близость: Спортивные залы должны находиться в пределах 500 метров от жилых зон. Важно, чтобы спортивные залы были в «пешей» доступности.

2. Размер и функциональность: Спортивные залы должны соответствовать стандартам по различным показателям (размеры помещений, расположение оборудования и функциональность). Соблюдение данных стандартов способствует удовлетворению потребностей всех групп населения — от любителей до профессиональных спортсменов.

3. Интеграция в общественную инфраструктуру: важно продумывать расположение спортивных залов не только внутри зданий, но и относительно всего жилого комплекса. Например, зал стоит организовывать в том корпусе ЖК, доступность к которому наибольшая (минимальное расстояние относительно других корпусов, ближайших ТЦ/ТРЦ, остановок общественного транспорта).

Проектирование спортивных залов невозможно без учета нормативных документов, регулирующих требования к их строительству, функционированию и безопасности. Перечень может варьироваться в зависимости от страны, но в общем случае он включает в себя следующие категории:

1. Строительные нормы и правила (СНиП):

СНиП 2.08.02-89 — «Общественные здания и сооружения». Этот документ содержит общие требования к проектированию зданий, включая спортивные залы.

СНиП 21-01-97 — «Пожарная безопасность зданий и сооружений». Установленные нормы необходимы для обеспечения безопасности людей в случае пожара [9].

2. Санитарные правила и нормы (СанПиН):

СанПиН 2.1.2.2645-10 — «Санитарные правила к проектированию и эксплуатации спортивных объектов». Устанавливает требования к организации и уборке помещений, а также к условиям их эксплуатации [10].

3. Нормы физической культуры и спорта:

Приказ Минспорта России № 245 от 21.04.2015 — «Об утверждении требований к проектированию, строительству и реконструкции спортивных объектов». Этот документ конкретизирует требования к проектированию спортивных зданий, включая размеры залов и оборудование.

4. ГОСТы:

ГОСТ Р 52814-2007 — «Здания и сооружения. Правила проектирования и эксплуатации». Описывает условия проектирования зданий для различных видов деятельности.

ГОСТ Р 51164-98 — «Спортивные здания. Общие технические требования». Содержит требования к планировке, конструктивным решениям и организационным аспектам спортивных зданий.

5. Нормативы по доступности:

СНиП 35-01-2001 — «Доступная среда для маломобильных групп населения». Определяет требования к доступности спортивных объектов для людей с ограниченными возможностями.

6. Уголовный и гражданский кодексы:

Ограничения по санитарным нормам и безопасности, которые могут возникать в результате строительства и эксплуатации спортивных залов, согласно действующему законодательству.

7. Постановления и регламенты местного самоуправления:

В зависимости от региона могут быть разработаны свои регламенты, касающиеся проектирования и строительства спортивных объектов, которые могут устанавливать дополнительные требования.

8. Европейские и международные стандарты:

Если проектируется многофункциональный спортивный комплекс, полезно ознакомиться с ISO 9001, касающимся управления качеством, и стандартами EN, которые могут относиться к специфическим видам спорта.

Этот перечень может быть дополнен или изменён в зависимости от специфики проекта, требований местных органов власти и особенностей спорта, для которого проектируется зал. Перед началом проектирования рекомендуется провести консультации с соответствующими органами и экспертами в данной области.

Сравнительные характеристики расположения спортивных площадок в высотных зданиях

Этажность. Как правило, спортивные залы располагают на верхнем или нижнем этаже высотного здания. Рассмотрим преимущества и недостатки каждого из вариантов.

Проводя анализ и делая упор на цель нашей работы (привлечение молодых людей в спортивные залы высотных зданий эконом-класса),

логичен выбор расположения спортивного комплекса на нижнем этаже здания. Какие преимущества актуальны для нашего случая:

Снижение затрат на логистику, а следовательно - более доступная цена для посещения. Повышение дохода для спортивного комплекса от простой интеграции с коммерческими объектами (увеличение числа клиентов = доступнее цена абонемента). Грамотно составленная рекламная кампания и заметность комплекса для прохожих увеличивает потенциальную клиентуру. Планировка, предусматривающая расположение спортивных залов на верхних этажах здания будет актуальна для элитных высотных зданий, т.к. жители подобных ЖК составляют категорию граждан, которые готовы вносить дополнительные денежные средства за уникальность видов из окон и улучшенную планировку.

Пространство и планировка. Организация пространства в спортивном зале – один из важнейших факторов в вопросе привлечения и удержания посетителей. Деление на функциональные зоны позволяет эффективно использовать площадь помещения и обеспечивать требуемый посетителями комфорт.

1) Зонирование спортивного зала.

Кардио-зона. Важным фактором является качественная вентиляция (данный аспект актуален для всех зон, однако, именно при выполнении кардио-упражнений наш организм нуждается в большем количестве кислорода). Зона включает в себя беговые дорожки, эллиптические тренажеры, велотренажеры и другие кардио-устройства.

Силовая зона. Штанги, гантели и другое подобное оборудование размещается в этой зоне. Необходимо понимать, что часть оборудования имеет большой вес и не всегда устойчива, поэтому важно грамотно его размещать, располагая особо тяжелые элементы ближе к полу. Помимо вышеперечисленного зона должна быть оборудована зеркалами для удобства наблюдения за правильностью выполнения упражнений.

Зона для групповых занятий. Чаще всего пространства задействованы для проведения групповых занятий, таких как йога, пилатес, аэробика и др. В этой части зала должна быть особо проработана акустическая система, чтобы все посетители могли заниматься с требуемым комфортом.

Зона для растяжки - включает в себя пространство для выполнения упражнений на растяжку и восстановление. Эта зона должна быть оборудована ковриками и другим необходимым инвентарем.

2) Раздевалки и душевые.

Раздевалки. Раздевалки необходимо оборудовать достаточным количеством шкафчиков, скамейками и зеркалами. Дополнительным преимуществом является зона для сушки волос, оборудованная фенами, зеркалами и столом.

Душевые. Преимуществом для любого спортивного зала будут изолированные душевые кабины, которые разграничены не только стенками, но и задвижными дверьми или шторами.

3) Зоны СПА.

Горячая зона. К данной категории можно отнести хаммам, сауны, бани. Данная зона требует удобных мест для сидения, использования в отделке помещения подходящих по функциональным характеристикам материалов (камень, дерево) и соблюдения температурных и влажностных параметров помещения.

Холодная зона. К данной категории мы можем отнести бассейн, джакузи. Здесь важны комфортная температура воды, безопасное нескользящее покрытие пола и поддержание нормированных характеристик воды.

4) Состав абонементов.

В вопросе разработки программ для абонементов важен профессиональный, грамотный подход маркетологов. Важно формировать «наборы» услуг, которые посетители захотят и смогут приобрести, исходя из финансовых возможностей, а в дальнейшем у людей должно возникнуть желание расширить перечень потребляемых услуг.

1. Широкий ассортимент и возможность выбора: различные типы абонементов: необходимо создавать предложения для посетителей из разных социальных слоев. Абонемент должен быть доступен как простому студенту, который ставит перед собой цель привести себя в хорошую физическую форму, и ему достаточно лишь спортивного оборудования (рассмотрим вариант, что сопровождение со стороны тренера ему не нужно, потому что он профессиональный спортсмен в прошлом, но, в силу обстоятельств, сейчас у него нет возможности иметь все необходимое оборудование дома), так и состоявшемуся предпринимателю, который в первую очередь ценит комфорт и уровень сервиса. Они оба заинтересованы в посещении одного и того же заведения, однако, у них различные финансовые возможности или потребности. Чтобы не потерять клиентов, необходимо формировать предложение, которое будет закрывать возражения людей из разных социальных групп. Разнообразие занятий: В одном спортивном зале могут проходить кардио-тренировки, групповые занятия, йога, пилатес, располагаться тренажеры для силовых упражнений на отдельные группы мышц и другие. Широкий спектр услуг и оборудования позволяет посетителям выбирать занятия, которые соответствуют их интересам и целям, что повышает уровень клиентоориентированности.

2. Скидки и бонусы: выгодные предложения для студентов, молодых специалистов выступают дополнительным стимулом посещения спортивного зала. Дополнительная выгода при покупке абонемента на больший срок (месячный, полугодовой, годовой) так же является приятным бонусом и «якорем», который позволяет иметь постоянную клиентскую базу.

3. Индивидуальные программы: люди, которые приходят в спортивный зал для улучшения качества тела и изменения образа жизни зачастую отдают предпочтение занятиям с тренером. Предложение персональных тренировок с инструктором и включение в абонементы индивидуальных планов питания – вариант повышения уровня клиентоориентировнности, а также уровня дохода заведения.

4. Мобильное приложение: сегодня смартфон – это то, без чего невозможно представить жизнь. Приложение, которое сочетает в себе удобный интерфейс, возможность записи на тренировки и бронирование мест на групповые занятия – повышает спрос на услуги.

Заключение

Проектирование спортивных залов в современных ЖК, в том числе в условиях высотной застройки, является важной задачей для популяризации здорового образа жизни среди молодых людей. Грамотное расположение спортивных залов, организация пространства и разработка маркетинговой стратегии – ключевые факторы для успешного функционирования спортивных залов [5,8].

Эффективная рекламная кампания в различных ее форматах (онлайн/офлайн), позволяет взаимодействовать с широкой аудиторией и привлекать большее количество молодых людей к занятиям спортом.

Литература

1. Популяризация здорового образа жизни– это вклад в формирование общества с «качественным» взглядом на жизнь. Важно помнить об этом и грамотно доносить ценность спорта до молодых людей. Гудкова Н. И., Коган В. Н. Проектирование спортивных сооружений: учебник**. —** М.: Архитектура-С, 2012. — 512 с.

2. Романова Н. В. Физическая культура и спорт как средства формирования здорового образа жизни среди молодежи**.** — СПб.: Астерион, 2017. — 178 с.

3. Лебедев В. В. Здоровый образ жизни как фактор формирования личности молодежи**.** — М.: Наука, 2016. — 210 с.

4. Ковальчук С. В. Психология молодежи и влияние спортивных объектов на их развитие**.** — СПб.: Психология и жизнь, 2019. — 195 с.

5. Новиков А. В. Тенденции развития спортивного строительства в условиях **ур**банизации. — М.: Строительство и архитектура, 2021. — 240 с.

6. Васильев С. А. Инновации в проектировании спортивных объектов: новые подходы и материалы. — М.: Прогресс, 2022. — 350 с.

7. Яковлев С. Н., Мельников В. И. Проектирование спортивных объектов в высотных зданиях. — М.: Стройпроект, 2014. — 180 с.

8. Кузнецова И. А. Экологические и устойчивые технологии в проектировании спортивных объектов. — М.: Экология и строительство, 2020. — 275 с.

9. Шмидт В. П. Зеленые технологии в строительстве спортивных комплексов. — СПб.: Архитектура и экология, 2021. — 220 с.

10. Федоров И. Н. Нормативные требования к проектированию спортивных объектов. — М.: Госстрой, 2018. — 190 с.

11. Бумарсков Павел Алексеевич, студент 3 курса ИГЭС, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет.

12. Бизяев Василий Васильевич, директор института физической культуры и спорта ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский университет Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ).

13. Фролова Наталья Николаевна, доцент, кандидат биологических наук, доцент кафедры ФВиС НИУ МГСУ, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», г. Москва, Россия, pr-azdnik@yandex.ru ORCID 0000-0001-8853-2519.

Designing gyms in high-rise buildings in order to promote a healthy lifestyle and attracting young people

Bumarskov P.A., Bizyaev V.V., Frolova N.N.

National Research Moscow State University of Civil Engineering

This article examines the key aspects of designing gyms in high-rise buildings in order to promote a healthy lifestyle. The main focus is on the youth audience aged 20-29 years, the specifics of the organization of the space, marketing tools and regulatory requirements. Designing gyms in modern residential complexes, including in high-rise buildings, is an important task for promoting a healthy lifestyle among young people. Proper location of gyms, organization of space and development of a marketing strategy are key factors for the successful functioning of gyms [

Keywords: design, high-rise buildings, gyms, healthy lifestyle, youth, marketing.

References

1. Popularization of a healthy lifestyle is a contribution to the formation of a society with a "quality" outlook on life. It is important to remember this and competently convey the value of sports to young people. Gudkova N. I., Kogan V. N. Design of sports facilities: textbook. - M .: Architecture-S, 2012. - 512 p.
2. Romanova N. V. Physical education and sports as a means of forming a healthy lifestyle among young people. - St. Petersburg: Asterion, 2017. - 178 p.
3. Lebedev V. V. Healthy lifestyle as a factor in the formation of the personality of young people. - M .: Science, 2016. - 210 p.
4. Kovalchuk S. V. Psychology of youth and the influence of sports facilities on their development. - St. Petersburg: Psychology and Life, 2019. - 195 p.
5. Novikov A. V. Trends in the Development of Sports Construction in the Context of Urbanization. - M.: Construction and Architecture, 2021. - 240 p.
6. Vasiliev S. A. Innovations in the Design of Sports Facilities: New Approaches and Materials. - M.: Progress, 2022. - 350 p.
7. Yakovlev S. N., Melnikov V. I. Design of Sports Facilities in High-Rise Buildings. - M.: Stroyproekt, 2014. - 180 p.
8. Kuznetsova I. A. Environmental and Sustainable Technologies in the Design of Sports Facilities. - M.: Ecology and Construction, 2020. - 275 p.
9. Schmidt V. P. Green Technologies in the Construction of Sports Complexes. - St. Petersburg: Architecture and Ecology, 2021. - 220 p.
10. Fedorov I. N. Regulatory requirements for the design of sports facilities. - M.: Gosstroy, 2018. - 190 p.
11. Bumarskov Pavel Alekseevich, 3rd year student of the Institute of Physical Education and Sports, National Research Moscow State University of Civil Engineering.
12. Bizyaev Vasily Vasilyevich, Director of the Institute of Physical Education and Sports, National Research University Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU).
13. Frolova Natalya Nikolaevna, Associate Professor, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Physical Culture and Sports, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, Russia, pr-azdnik@yandex.ru ORCID 0000-0001-8853-2519.