

Учредитель:  
ООО «Русайнс»

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

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

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

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

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

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

*Отпечатано в типографии  
ООО «Русайнс», 117218, Москва, ул. Кедрова, д. 14, корп. 2  
Подписано в печать: 30.08.2024    Цена свободная    Тираж 300 экз.  
Формат: А4*

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

# Содержание

## МИРОВАЯ ЭКОНОМИКА

Исторические аспекты развития автомобильной промышленности Ирана. Взгляд на текущие тенденции и проблемы в отрасли автокомпонентов. Седова Н.В., Сабери Бехзад .....	6
Специфика стимулирования развития рынка электромобилей в скандинавских странах. Нурыкин В.Д. ....	16
Мобилизация ресурсов природного и человеческого капитала стран Африки с целью усиления экономического роста. Саенко А.Н. ....	24

## ТЕОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ. МЕНЕДЖМЕНТ. МАРКЕТИНГ

Событийный маркетинг в продвижении сельскохозяйственной продукции. Аруна .....	28
Системный анализ факторов эффективности управления объектами краткосрочной аренды. Эволюция организационных структур компании в процессе масштабирования бизнеса. Березовская Н.О. ....	33
Моделирование доходности проектов недвижимости на примере стран ЕС. Горностаев Е.Д. ....	39
Кросскультурный менеджмент: область исследований и перспективы развития. Фоменко Н.М., Григорян Л.К. ...	48
Разработка системы мотивации для участников проектных команд. Ермаков Е.В. ....	53
К проблеме изучения цифровой зрелости вспомогательных производственных процессов промышленных предприятий. Кlicheva E.V. ....	59
Сравнительный анализ американской, японской, европейской и российской моделей управления. Корогодин В.С. ....	63
Оптимизация складских процессов для обеспечения бесперебойных поставок сельхозтехники. Муллаянов М.А. ....	67
Маркетинговое планирование международной компании. Савинова Е.В. ....	71
Анализ эффективности размещения коммерческих объектов на первых этажах многоквартирных домов. Каллаур Г.Ю., Валуй А.А., Новиков В.И., Струков Н.А. ....	77
Анализ контрактных стратегий реализации проектов капитального строительства по программе реновации. Каллаур Г.Ю., Цыганкова А.А., Валуй А.А., Струков Н.А. ....	83
Особенности развития человеческого капитала современной России. Яценко А.А. ....	89

## ЭКОНОМИКА ОТРАСЛЕЙ И РЕГИОНОВ

Риск-факторы и анализ предпосылок развития комплаенс-контроля нефинансовых показателей ESG-трансформации компаний в условиях монополизации российской и международной цифровой торговли. Графова Т.О., Ефременко И.Н., Васильцов А.А. ....	93
ESG-трансформация и устойчивое развитие энергообъектов в регионах. Грега В.М. ....	100
Диверсификация экономики Азербайджанской Республики, роль «Среднего коридора» как средства снижения зависимости экономики Азербайджана от добычи нефти. Гурбанова Н.Т. ....	103
Тенденции формирования и развития «экономики знаний». Егорова Д.А., Муратова Д.Д. ....	107

Институциональные проблемы развития агропродовольственного комплекса. Коваленко Ю.Н., Улезько А.В. ....	114
Влияние венчурного капитала на создание и развитие высокотехнологичных стартапов в сфере радиоэлектронной промышленности России. Лопаткин Р.В. ....	123
К вопросу о цифровизации таможенных органов Российской Федерации при оказании государственных услуг. Никонов И.М. ....	127
Цифровые двойники в сельском хозяйстве Российской Федерации: преимущества и недостатки. Пантелеев И.А. ....	135
Обоснование необходимости усиления мер государственного регулирования в сфере жилищного строительства. Смирнова Т.А. ....	139
Механизмы прямого участия государства в ресурсном обеспечении застройщиков в сфере многоквартирного строительства. Федоров В.А., Яшина Н.И. ....	143
Параметры оценки эффективности проектной инновационной деятельности в цифровой компании. Фэн Цзяньчэн .....	147
Влияние изменения цен в фармацевтическом и энергетическом секторах на ВВП России. Атнагулов З.Г., Чебанаш В.В. ....	151
Ключевые риски при реализации инновационных проектов. Ян Чжаона .....	156
Перспективы развития химического комплекса Иордании. Аль кудах сайф хани мфди, Гавловская Г.В. ....	160

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Совершенствование организации дорожного движения на пересечениях улично-дорожных сетей в условиях города Йошкар-Олы. Веюков Е.В., Максимов М.А. ....	164
Способы повышения эффективности регулирования напряжения в электрических сетях сельской местности. Губаев Д.Ф., Губаева О.Г., Гатауллин А.М. ....	168
Исследование скорости инфильтрации нефтепродуктов в песчаные грунты в зависимости от плотности фильтрующей жидкости. Мангушев Р.А., Квашук А.В., Вагурина А.В., Куляшов И.Д. ....	173
Влияние суперпластификаторов и ускорителей твердения на раннюю прочность растворов и тяжелого бетона при воздействии малозатратного режима тепловлажностной обработки. Лешканов А.Ю., Анисимов С.Н., Смирнов А.О. ....	179
Тушение атриумных пространств роботизированными установками пожаротушения. Меженев В.А., Лебедев А.Н., Бармин Д.И., Королёв С.Н., Кулешов М.С. ....	184
Программные модули для «умного» управления обрамлением с отходами и модель их взаимодействия. Попов А.А. ....	191
Обзор экспериментальных исследований определения скорости фронта пламени по поверхности горючей жидкости. Батманов С.В., Сухарский С.П. ....	200
Методика внедрения декантерных центрифуг в технологию переработки полимеров для повышения качества конечного продукта. Хамитов Э.А. ....	208

## **ФИНАНСЫ. НАЛОГООБЛОЖЕНИЕ. СТРАХОВАНИЕ**

Перспективы развития цифровых финансовых инструментов финансирования российского бизнеса. Шальнева М.С., Муратова Д.Д. ....	<b>215</b>
Обеспечение достижения целей устойчивого развития в финансовых документах компании. Никерясова В.В. ....	<b>221</b>
Влияние криптовалюты на экономическую сферу общества. Савина С.В. ....	<b>226</b>
Основные элементы стратегии управления капитализацией российских эмитентов. Селезнев А.С. ....	<b>230</b>

## **МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЭКОНОМИКЕ**

Метрологические и базовые терминологические основы цифровых измерений. Дорофеев В.С. ....	<b>234</b>
---	------------

## **СТРОИТЕЛЬСТВО. АРХИТЕКТУРА**

Обоснованность и экономическая целесообразность применения модифицированных вяжущих при производстве асфальтобетонов. Веюков Е.В. ....	<b>239</b>
--	------------

Композиционные особенности фасадов зданий Санкт-Петербурга 1900–1916 гг. в стиле неоклассицизм. Колесова М.А. ....	<b>243</b>
Архитектурный стиль «шале». Особенности проектирования из CLT-панелей. Сосновская Ж. ....	<b>246</b>
Применение процедуры чарджбека при аутсорсинге строительных процессов. Проблематика и способы решения. Сырцов Я.В., Бороздина С.М. ....	<b>250</b>
Анализ напряжений и деформаций стальных геликоидных рамп. Чакраборти Анкуш, Рынкoвская М.И. ....	<b>255</b>

## **ВОПРОСЫ СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИКИ**

Система рыночного продвижения товарных марок: таргетинговая реклама. Бирюков А.Н. ....	<b>260</b>
Алгоритмизация оценки качества деятельности персонала в сфере гостинично-ресторанных услуг. Дыбок В.В. ....	<b>264</b>
Особенности экономического поведения населения в приграничных регионах. Орлов С.Н., Луговой И.Н. ....	<b>268</b>
К вопросу управления экономической безопасностью Российской Федерации. Соколова Е.С., Макарова Е.Б. ....	<b>277</b>

# Contents

## GLOBAL ECONOMY

Historical aspects of the development of the automotive industry in Iran. A look at current trends and problems in the automotive components industry. Sedova N.V., Saberi Behzad .....	6
Specifics of stimulating the development of the electric vehicle market in the Scandinavian countries. Nurykin V.D. ....	16
Mobilization of natural and human capital resources of African countries in order to enhance economic growth. Saenko A.N. ....	24

## MANAGEMENT THEORY. MANAGEMENT. MARKETING

Event marketing in the promotion of agricultural products. Arouna .....	28
System analysis of factors of efficiency of management of short-term rental facilities. Evolution of organizational structures of the company in the process of business scaling. Berezovskaya N.O. ....	33
Modeling the profitability of real estate projects on the example of EU countries. Gornostaev E.D. ....	39
Cross-cultural management: research area and development prospects. Fomenko N.M., Grigoryan L.K. ....	48
Development of a motivation system for project team members. Ermakov E.V. ....	53
On the problem of studying the digital maturity of auxiliary production processes of industrial enterprises. Klicheva E.V. ....	59
Comparative analysis of American, Japanese, European and Russian management models. Korogodin V.S. ....	63
Optimization of warehouse processes to ensure uninterrupted supplies of agricultural machinery. Mullayanov M.A. ....	67
Marketing planning of an international company. Savinova E.V. ....	71
Analysis of the effectiveness of placing commercial properties on the ground floors of apartment buildings. Kallaur G.Yu., Valuy A.A., Novikov V.I., Strukov N.A. ....	77
Analysis of contract strategies for the implementation of capital construction projects under the renovation program. Kallaur G.Yu., Tsygankova A.A., Valuy A.A., Strukov N.A. ....	83
Features of human capital development in modern Russia. Yatsenko A.A. ....	89

## ECONOMY OF INDUSTRIES AND REGIONS

Risk factors and analysis of prerequisites for the development of compliance control of non-financial indicators of ESG transformation of companies in the context of monopolization of Russian and international digital trade. Grafova T.O., Efremenko I.N., Vasiltsov A.A. ....	93
ESG transformation and sustainable development of energy facilities in the regions. Grega V.M. ....	100
Diversification of the economy of the Republic of Azerbaijan, the role of the "Middle Corridor" as a means of reducing the dependence of the Azerbaijani economy on oil production. Gurbanova N.T. ....	103
Trends in the formation and development of the "knowledge economy". Egorova D.A., Muratova D.D. ....	107
Institutional problems of development of the agro-food complex. Kovalenko Yu.N., Ulezko A.V. ....	114
The influence of venture capital on the creation and development of high-tech startups in the field of radio-electronic industry of Russia. Lopatkin R.V. ....	123

On the issue of digitalization of customs authorities of the Russian Federation in the provision of public services. Nikonov I.M. ....	127
Digital twins in agriculture of the Russian Federation: advantages and disadvantages. Panteleev I.A. ....	135
Justification of the need to strengthen government regulation in the field of housing construction. Smirnova T.A. ....	139
Mechanisms of direct state participation in resource provision of developers in the field of multi-apartment construction. Fedorov V.A., Yashina N.I. ....	143
Parameters for assessing the effectiveness of project innovation activities in a digital company. Feng Jiancheng .....	147
The impact of price changes in the pharmaceutical and energy sectors on Russia's GDP. Atmagulov Z.G., Chebanash V.V. ....	151
Key risks in the implementation of innovative projects. Yan Zhao .....	156
Prospects for the development of the chemical complex of Jordan. Al-Kudah Saif Hani MFDI, Gavlovskaya G.V. ....	160

## MODERN TECHNOLOGIES

Improving traffic management at intersections of street and road networks in the city of Yoshkar-Ola. Veyukov E.V., Maksimov M.A. ....	164
Ways to improve the efficiency of voltage regulation in rural electrical networks. Gubaev D.F., Gubaeva O.G., Gataullin A.M. ....	168
Study of the infiltration rate of oil products into sandy soils depending on the density of the filter liquid. Mangushev R.A., Kvashuk A.V., Vagurina A.V., Kulyashov I.D. ....	173
The effect of superplasticizers and hardening accelerators on the early strength of mortars and heavy concrete under the influence of a low-cost mode of heat and moisture treatment. Leshkanov A.Yu., Anisimov S.N., Smirnov A.O. ....	179
Extinguishing atrium spaces with robotic fire extinguishing systems. Mezhenov V.A., Lebedev A.N., Barmin D.I., Korolev S.N., Kuleshov M.S. ....	184
Software modules for "smart" waste management and a model of their interaction. Popov A.A. ....	191
Review of experimental studies of determining the flame front velocity on the surface of a flammable liquid. Bat'manov S.V., Sukharsky S.P. ....	200
Methodology for introducing decanter centrifuges into polymer processing technology to improve the quality of the final product. Khamitov E.A. ....	208

## FINANCE. TAXATION. INSURANCE

Prospects for the development of digital financial instruments for financing Russian business. Shal'neva M.S., Muratova D.D. ....	215
Ensuring the achievement of sustainable development goals in the company's financial documents. Nikeryasova V.V. ....	221
The influence of cryptocurrency on the economic sphere of society. Savina S.V. ....	226
The main elements of the management strategy capitalization of Russian issuers. Seleznev A.S. ....	230



## **MATHEMATICAL METHODS IN ECONOMICS**

Metrological and basic terminological foundations of digital measurements. Dorofeev V.S. .... **235**

## **CONSTRUCTION. ARCHITECTURE**

Feasibility and economic feasibility of using modified binders in the production of asphalt concrete. Veyukov E.V. .... **239**

Compositional features of the facades of buildings in St. Petersburg 1900-1916 in the neoclassical style. Kolesova M.A. .... **243**

Architectural style "chalet". Features of designing from CLT panels. Sosnovskaya Zh. .... **246**

Application of the chargeback procedure in outsourcing construction processes. Problems and solutions. Syrtsov Ya.V., Borozdina S.M. .... **250**

Analysis of stresses and deformations of steel helicoid ramps. Chakraborty Ankush, Rynkovskaya M.I. .... **255**

## **QUESTIONS OF MODERN ECONOMY**

System of market promotion of trade marks: targeting advertising. Biryukov A.N. .... **260**

Algorithmization of assessment of quality of personnel activity in the sphere of hotel and restaurant services. Dybok V.V. .... **264**

Features of economic behavior of population in border regions. Orlov S.N., Lugovoy I.N. .... **268**

On the issue of management of economic security of the Russian Federation. Sokolova E.S., Makarova E.B. .... **277**

# Исторические аспекты развития автомобильной промышленности Ирана. Взгляд на текущие тенденции и проблемы в отрасли автокомпонентов

**Седова Надежда Васильевна**

д.э.н., профессор кафедры экономики промышленности РЭУ им. Г.В. Плеханова

**Сабири Бехзад**

аспирант кафедры экономики промышленности РЭУ им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия

В статье рассмотрены проблема автомобильной промышленности Ирана, их частей и компонентов, обоснована перспективность и проблемы рынка автозапчастей. Также охарактеризовано современное состояние иранского рынка автомобильных запчастей и компонентов, дано описание его сбытовой структуры, приведены методики импортной политики компаний, а также описаны ожидания и тренды в краткосрочной перспективе. На основе анализа ключевых показателей рынка автозапчастей, установлена рост импорта поддельных автозапчастей. Анализируются основные проблемы, с которыми сталкиваются производители запчастей автомобилей Ирана, в статье определены ключевые факторы, влияющие на производство комплектующих. Также проведена классификация производителей автокомпонентов, которая позволяет определить основные задачи для иранской автомобильной промышленности по отношению к поставщикам автокомпонентов.

**Ключевые слова:** автомобильная промышленность, автокомпоненты, изоляция, санкция, тенденция, Иран.

**Введение.** Иранская автомобильная промышленность имеет долгую историю с начала производства автомобилей в стране в 1950-х годах. За последние десятилетия отрасль заметно развилась, и Иран стал одним из крупнейших производителей автомобилей в регионе. На автомобильную промышленность Ирана приходится значительная часть дохода от ненефтяного экспорта страны, в ней занято около 800 тыс человек [1]. Сегодня Иранская автомобильная промышленность включает в себя несколько крупных автозаводов, таких как Iran Khodro, Saipa и Pars Khodro, которые принадлежат государству, а несколько более мелких фирм находятся в частном управлении. По последним данным, количество автомобилей, произведенных крупнейшими производителями Ирана в 2023 году, составит 1,131 млн шт. [2]. Иранские авто-компаний производят широкий спектр автомобилей, включая легковые автомобили, грузовики и автобусы, а также специализированную технику. Отрасль по производству комплектующих для автомобилей также играет важную роль в иранской экономике. Многие иранские частные компании специализируются на производстве запчастей, компонентов и аксессуаров для автомобилей, обеспечивая автомобильные заводы необходимыми материалами и комплектующими. Как правило, производство комплектующих для автомобилей является отдельной отраслью, которая находится в тесной зависимости от автомобильной промышленности. При этом качественные детали играют важную роль в безопасности автомобилей и их пассажиров. В различные периоды времени промышленность комплектующих в Иране достигала самообеспеченности и даже экспорта, однако в последние годы столкнулась с рядом проблем, таких как санкции и внезапное повышение обменного курса, влияющие на поставки сырья и цены на детали. Необходимо уделить внимание разработке стратегий для поддержания стабильности и развития автомобильной промышленности и ее дочерних отраслей в Иране. Решение проблем с поставками сырья и обеспечение согласованного сотрудничества между производителями автомобилей и комплектующих могут способствовать устойчивому развитию отрасли и увеличению ее конкурентоспособности на мировом рынке. Однако протекционистская политика правительства направлена на стимулирование внутреннего производства, а щедрые субсидии местным автопроизводителям породили монополию фирм, которые не чувствуют стремления улучшить качество и безопасность своих автомобилей.

### Эволюция развития иранского автопрома.

Как уже напоминали, автомобильная промышленность Ирана является важным сектором экономики, который имеет обширные прямые и обратные связи с другими отраслями. Начиная с создания Иранской национальной компании и производства менее 100 шт. автомобиля марки Раукап в 1966 году, производство автомобилей в стране постепенно нарастало. В 1977 году было выпущено 220 тыс автомобилей, что свидетельствует о значительном росте отрасли. В период с 1970 по 1977 годы автомобильная промышленность Ирана испытывала значительный рост производства, обусловленный экономическим бумом, избытком валюты и высоким уровнем покупательной способности населения. Однако после революции (1979 года) произошло резкое сокращение производства автомобилей из-за негативного воздействия военных конфликтов с соседней страной Ирак. Существенная часть турбулентностей, которые происходили в отрасли автомобилестроения в это время, была вызвана сокращением валютных квот для автопроизводителей, обусловленных колебаниями доходов от нефти. В 1985 году стали заметны признаки промышленного, экономического и производственного кризиса из-за уменьшения валютных поступлений, а в 1986 году завод Iran Khodro оказался на грани закрытия. В период с 1987 по 1989 годы производство автомобилей значительно сократилось. Принятие Закона о Поддержке автомобильной промышленности в 1994 году оживило инвестиции в отрасль, в результате чего к 2000 году объем производства автомобилей достиг 249 тыс. единиц [3]. В настоящее время автомобильная промышленность Ирана является ведущей на Ближнем Востоке, седьмой в Азии и двадцать второй в мире по производству и сборке отечественных комплектующих.

Основные изменения в автомобильной промышленности произошли в 2000-х годах. В 2004 году Раукап был исключен из портфеля продукции этой отрасли и был разработан национальный газовый двигатель. В 2005 году была запущена национальная линия по производству автомобилей, а также реализованы проекты по производству автомобилей «Samand» в различных странах (Азербайджане, Белоруссии, Сирии, Венесуэле, Сенегале) и в Тебризе. Компания Saipa также расширила свою деятельность за пределы Ирана, открыв линии по производству автомобилей в различных странах. Кроме того, в 2007 году компания Iran Khodro представила новую модель автомобиля под названием Rana. Объем производства легковых автомобилей на заводах страны в 2008 году приблизился к отметке в миллион единиц, а в 2010 году превысил отметку в миллион пятьсот тысяч единиц и установил новый рекорд. Тем не менее, объем производства автомобилей снизился в 2012 и 2013 годах. Так в 2012 году автомобильная промышленность столкнулась с падением производства на 44% по сравнению с 2010 годом, а в 2013 году было выпущено всего 742 тыс автомобилей, что составило менее половины производства 2010 года [4]. В целом, отечественные ав-

топроизводители успешно сотрудничали с иностранными компаниями и увеличили объем производства легковых автомобилей в стране. Однако, в последующие годы производство снизилось из-за различных факторов, таких как ухудшение экономической ситуации, санкции и проблемы в управлении отраслью (как сказали в 2023 году, объем производства автомобилей составил 1,131 млн шт.). Таким образом, автомобильная промышленность Ирана имела свои успехи и вызовы в 2000-х годах, что отразилось на общем объеме производства автомобилей в стране.

### Исследование тенденций деятельности отрасли производства комплектующих

Автомобильная промышленность Ирана, большая часть которой является квазиправительственной (Quasi-Public Corporations), в настоящее время несет тяжелые накопленные убытки, вызванные проблемами банковской системы, невозможностью приватизации, ростом заработной платы, и снижением покупательной способности. Автомобильная промышленность является вторым по значимости в стране после нефти и газа, и то, что сейчас возникло, несмотря на все коренные проблемы и события на уровне общества, - это чувство психологической незащищенности для частного сектора и людей. Эта часть отрасли отчаянно нуждается в стабильности и долгосрочном планировании. Для реализации лозунга года в Иране надеемся, что с приходом нового президента к власти, станет важной борьба с недисциплинированными структурами к коррупции. Так, для достижения конкурентоспособного производства, наиболее ценной поддержки являются использовании экспертов и технократов, а при этом нельзя забывать, что установление международных торговых отношений является наиболее важным препятствием. Как видно в графике 1, количество выданных лицензий на производство транспортных средств в Иране выросло с 204 единиц в 2012 году до 768 в 2020 году, что свидетельствует о совершенно положительной тенденции за последние десятилетия. Хотя количество операционных лицензий, не имело устойчивой и четкой тенденции.

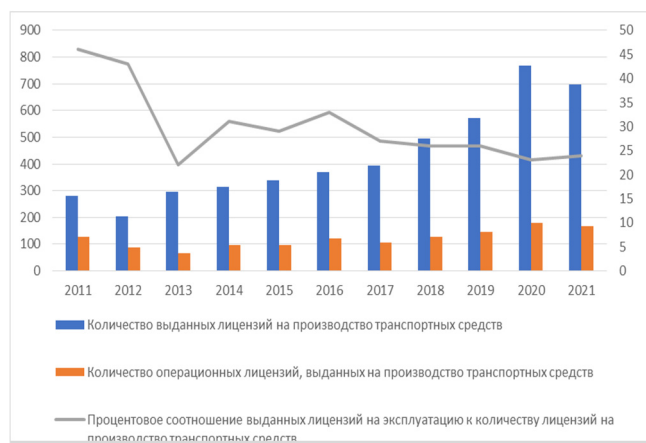


График 1. Количество выданных лицензий для производства транспортных средств в Иране (2011-2021 гг.). [3], [5]

Согласно диаграммы 2, с 2011-2015 гг. количество мастерских и действующих подразделений в этой отрасли имели тенденцию к снижению, при этом в 2016 году (когда мы увидели пик процветания автомобильной промышленности) количество мастерских увеличилось примерно 80% по сравнению с предыдущим годом. Однако возобновление санкций привело к исключению из производственного цикла в 2020 году около 180 цехов и производств.

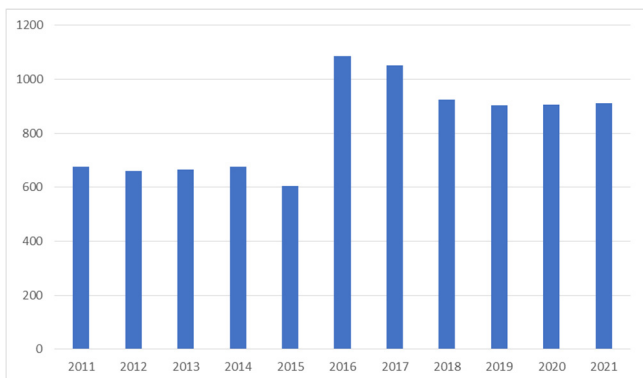


График 2- Количество автомобильных цехов с численностью персонала 10 человек (и более) в Иране 2011-2021 [3]

Динамика занятости в отрасли производства автозапчастей вместе с ее долей в общей структуре автопрома отображали в графике 3. Как видно из диаграммы, в период с 2015 по 2020 г. занятость продемонстрировала тенденцию к росту, несмотря на значительные изменения. При этом эти изменения не коррелировали с ликвидацией некоторых действующих подразделений в данной отрасли. Например, количество действующих мастерских сократилось с 924 в 2018 году до 906 в 2020 году, но уровень занятости за этот период увеличился более чем на 110%.



График 3- Уровень занятости промышленных цехов, и лицензия на эксплуатацию автомобилей в Иране 2011-2021 [5], [6]

С 2010 году с введением санкций, импорт автозапчастей начал постепенно снижаться (объем достиг 40 тысяч тонн в 2015 году по сравнению с 154 тыс. тонн в 2011 году). Однако после снятия санкций в конце 2015 года, импорт резко возрос, и достиг пика в 355 тыс. тонн в 2017 году. В это же время (2015-2018 годы) производство автомобилей выросло примерно с 980 тыс единиц до более чем 1,5

млн единиц, но затем произошло снижение производства автомобилей до 987 тыс единиц, и опять снижение импорта автозапчастей до 65 тыс тонн в год, и опять резкое увеличение в 2023 году до 640 тыс тонн в год. Так импорт автозапчастей и комплектующих в 2023 году составил 7,598 млрд долларов, что увеличилось на 32% по сравнению с 2022 г. (доля импорта по странам были следующие: Китай 81%, ОАЭ 12% и Турция 4%).

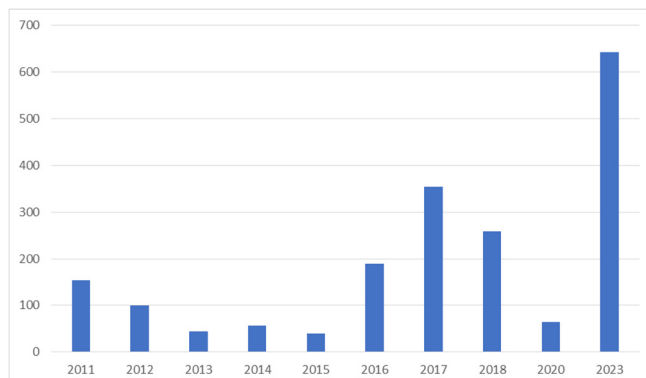


График 4- Объем импорта автозапчастей (тыс тонн) 2011-2023 [5] и [7]

В 2017 году доля импорта автозапчастей в общем импорте страны достигла 8%, но после ужесточения санкций и снижения производства это соотношение упало до 2% к 2020 году. Стоимость импорта составила около 36,5 миллиардов риалов, что на 73% ниже, чем в 2017 году. В настоящее время из-за специфики специальной и индивидуальной продукции в отрасли, а также условий санкций, в стране отсутствует специальное открытое экспортное пространство, где производители автозапчастей могли бы легко экспортировать свою продукцию за рубеж.



График 5 - Торговый баланс автомобильных запчастей [5]

В 2022 году, хотя производство было почти таким же, как в тот же период 2021 года, продажи промышленных компаний немного увеличились по сравнению с предыдущим периодом, что привело к уменьшению промышленных складских запасов. В июне, июле и августе 2022 года рост продаж компаний превышал рост их производства, что показывает увеличение спроса за этот период. В течение этих трех месяцев из-за увеличения спроса в секторе автомобилестроения и запчастей мы столкнулись с уменьшением запасов в этой отрасли. В последние

годы данный сектор столкнулся с ростом спроса из-за ограничений на импорт автомобилей, что способствовало росту производства. Как видно из таблицы 1, основными клиентами компаний, производящих автозапчасти, являются два крупнейших автопроизводителя страны – Сайпа и Иран Ходро.

Таблица 1  
Основные клиенты компаний-производителей автозапчастей

Компания	Доля продаж для Saipa%	Доля продаж для Iran Khodro%	Доля продаж для остальных компаний%
Nasir Machine	60	20	20
Sazeh Pouesh	90	0	10
Ringsazi Mashhad	0	70	30
Tractor Iran	0	80	20
Khetogha – Gate Iran	0	95	5
Radiator Iran	20	0	80
Irka Part	40	45	15
Fanarsazi Zar	35	35	30

Источник [5]

Следует отметить, что темпы реализации автозапчастей зависят от их стоимости и определяются на основании договоров, заключаемых с автопроизводителями, и согласовываются с советами директоров компаний-производителей автозапчастей. Среди компаний, работающих в отрасли комплектующих, на фондовом рынке присутствует 29 компаний. В Таблице 2 представлена рыночная информация о нескольких компаниях-комплектующих, котирующихся на Тегеранской фондовой бирже и Иранской фондовой бирже (включая базовый рынок). Рыночная стоимость компаний, работающих в этой отрасли, составляет около 0,56% от общей рыночной стоимости. Средняя доля этой группы на рынке составляет 26%. За последний год средняя доходность данной группы составила -14%, в то время как средняя доходность Тегеранской фондовой биржи и Иранской фондовой биржи составила -12%. Бета отрасли в среднем составляет 0,99 за последние три года. В Таблице 2 приведены годовой доход от производства деталей и общий индекс за последние 10 лет. Как видно из таблицы, до 2019 года показатели отрасли были лучше, чем общий индекс, однако в 2020 и 2021 годах общий индекс показал лучшие результаты, чем отраслевой индекс.

Таблица 2  
Сравнение годовой эффективности отрасли комплектующих с общим индексом

Эффективность	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Индекс отрасли	250%	7%	42%	-1%	27%	45%	355%	139%	-39%
Общий индекс	108%	-21%	28%	-4%	25%	86%	187%	155%	5%

Источник [3] и [8]

Спад, царящий в экономике страны, и нестабильность валютного курса начиная с первой половине

2010-х годов оказывали давление на рентабельность промышленности. Тем не менее, в последние годы, при увеличении объемов инвестиций и общем улучшении условий автомобильной отрасли, мы наблюдаем скачок рентабельности в отрасли.

Таблица 3  
Краткий обзор финансового состояния и прибыльности отрасли производства компонентов

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Сумма продаж (млрд. туманов)	1561	2136	3580	3112	3796	4726	4384	6419	14564	23046
Валовая прибыль (млрд. туманов)	138	238	361	257	291	367	510	715	2010	2661
Маржа прибыли отрасли	%9	%11	%10	%8	%8	%8	%12	%11	%14	%12
Чистая прибыль отрасли (млрд. туманов)	1816	1263	136	63	81	17	61	116	53	21-
Активы (млрд. туманов)	17654	11024	5016	4189	3145	2675	2474	2034	1654	1569
Задолженность (млрд. туманов)	9178	6016	3127	2694	2091	1716	1556	1465	1243	1220

Источник: [8]

Проблема низкого качества автомобилей в Иране является актуальной и заслуживает глубокого анализа. Покупатели автомобилей сталкиваются с постоянным вызовом – частым износом деталей, что приводит к сокращению срока службы автомобиля. В настоящее время виновных в низком качестве автомобилей найти сложно. Автопроизводители обвиняют поставщиков комплектующих в низком качестве продукции, а поставщики комплектующих сваливают вину на санкции и недостаток ликвидности. Это "бесконечный цикл" обвинений, и в текущих условиях автомобильной промышленности однозначно указать на главного виновника практически невозможно. Несмотря на отсутствие единого виновника, эксперты [9] выделяют два основных фактора, влияющих на низкое качество автомобилей:

- Недостаток ликвидности: Финансовые трудности на линиях производителей запчастей ограничивают возможности инвестирования в современное оборудование, качественное сырье и контроль качества.
- Отсутствие доступа к современным технологиям: Санкции и ограничения на импорт технологий осложняют доступ к современным знаниям и ноу-хау, необходимым для производства качественных автомобильных запчастей.

Для решения проблемы качества необходимо комплексное улучшение ситуации в автомобильной промышленности Ирана. Это включает в себя:

- Реформирование ценообразования: Переход к более гибкой системе ценообразования может снять финансовое давление с автопроизводителей и поставщиков.

- Стимулирование инвестиций: Вложение финансовых ресурсов в развитие производства, технологий и подготовку кадров может способствовать повышению качества автомобилей. К примеру свободный рынок Турции привлекал международные инвестиции в автомобильную промышленность, что стимулировало развитие НИОКР и экспорт запчастей.

- Создание благоприятной среды для бизнеса: Смягчение санкций, улучшение доступа к технологиям и инвестициям поможет укрепить конкурентоспособность иранской автомобильной промышленности.

Однако низкое качество автомобилей – это серьезная проблема, которая требует решения. Для повышения качества автомобилей в Иране необходимо устранить основные факторы, влияющие на их качество, и создать условия для развития отечественной автомобильной промышленности. Отрасль автозапчастей в Иране столкнулась с серьезным кризисом, который негативно отражается на качестве производимых автомобилей. Как уже сказали, проблема заключается в нехватке ликвидности и отсутствии стимулов для внедрения новых технологий и инноваций. Хотя в последние годы производители успешно заменяют импортные запчасти на отечественные, что приводит к снижению зависимости от импорта и увеличению доли внутреннего производства.

Нехватка ликвидности - главный враг качества: сегодня производители запчастей оказываются в тяжелом финансовом положении, так как автопроизводители часто задерживают оплату за поставленные запчасти на несколько месяцев или даже лет. Так главы Ассоциации производителей автомобилестроения и автозапчастей Ирана, Мохаммадреза Наджафиманеш, заявил о серьезном кризисе в отрасли, связанном с накоплением долгов автопроизводителей перед производителями комплектующих в размере 60 триллионов томанов [10]. Кроме того, многие предприятия работают в убыток, не имея возможности инвестировать в улучшение качества продукции. Некоторые компании были вынуждены прекратить свою деятельность из-за нехватки денежных средств. Исследование показывает, что кредиты от центрального банка не в состоянии полностью решить проблему нехватки ликвидности в отрасли производства автозапчастей. Как утверждает Заренежад, глава ассоциации автозапчастей в провинции Газвин [11], высокие банковские процентные ставки до 30%, а также рост тарифов на газ и электроэнергию оказывают дополнительное давление на эти предприятия. Несмотря на то, что себестоимость продукции должна быть низкой, общие накладные расходы продолжают оставаться высокими. Современные технологии могут снизить стоимость продукции и улучшить её качество. В данном

контексте важно отметить, что некоторые производители компонентов уже успешно экспортируют свою продукцию. При наличии поддержки со стороны государства данная отрасль может успешно развиваться и увеличивать объемы экспорта. Следует отметить, что все инвестиции в данную отрасль сделаны частным сектором, что свидетельствует о её большом потенциале. Правильная экономическая политика может способствовать стимулированию развития производства компонентов, что потенциально может принести не менее значимый доход, чем нефть. При этом секретарь ассоциации производителей запчастей, Мазиар Бигелу [12], заявляет, что китайские детали импортируются с самым низким уровнем качества. Он также отметил, что производство автозапчастей в стране отличается высоким качеством. Однако автопроизводители в этом году уже разместили заказ на 544 миллиона долларов на импорт запчастей из Китая. Рост цен на сырье: С 2013 по 2022 год цена на автомобильное сырье выросла в 38 раз [13], а цена на стальную продукцию – в 45 раз. Несмотря на резкий рост цен на сырье, цена на автомобили за последние 10 лет выросла лишь в 13 раз. Дополнительным фактором роста цен является увеличение курса валюты, что негативно отражается на стоимости импортных компонентов. Также производители запчастей сталкиваются с проблемами при получении иностранной валюты для импорта необходимых материалов. Следует сказать, что автопроизводители в Иране практически не сталкиваются с конкуренцией, что не стимулирует их к повышению качества автомобилей и использованию новых технологий, они предпочитают импортировать полностью собранные автомобили (CBU) или компоненты (CKD), что не поощряет развитие отечественной отрасли автозапчастей, и у них не развита культура инноваций и технологического обновления, что ограничивает производителей запчастей в доступе к современным знаниям и технологиям.

Ещё важная проблема, касающаяся состояния автозапчастей в стране: проблема контрафакта, нелегального производства и неразвитости исследований и разработок. Псевдопроизводители ввозят и продают запчасти под видом отечественных, нанося ущерб честным производителям. Нелегальное производство: 60% рынка запчастей [14] покрывается мелкими производителями, работающими в "серой" зоне, не отражаемой в статистике, и слабый контроль за качеством деталей, особенно в сегменте мелких производителей их покрывает. R&D в сегменте запчастей ориентировано на производство деталей для старых автомобилей и производители запчастей зависимы от спецификаций, предоставляемых автопроизводителями, что препятствует собственным разработкам.

**Проблематика автопрома в условиях санкций:** В контексте санкций первоочередной задачей производства автотоваров становится удовлетворение потребностей независимо от конкурентоспособности. Учитывая незначительную долю страны на мировом рынке и высокие валютные претензии к

другим государствам, становится очевидным, что наша продукция сталкивается с неконкурентоспособностью в условиях глобальной изоляции. Второй крупный фактор проблем – это некомпетентность менеджеров. Роль Министерства промышленности, шахт и торговли, ответственного за закупку, производство и продажу автозапчастей, критически важна для организаций. Из-за ограниченного доступа к ресурсам и клиентам роль этого министерства еще более значима. Но анализ шестилетнего периода руководства министерством показывает частые смены во главе отрасли, что отражает недостаточную устойчивость и планирование. Несмотря на важности роли Министерства промышленности, как получилось, что за восемь лет президентства г-на Рухани ее министра сменили в шестой раз. Господа Нематзаде (4 года и 17 дней), Шариатмадари (1 год и 2 месяца), Рахмани (1 год, 6 месяцев и 17 дней), Модарес Хиабани (3 месяца супервайзера), Саргини (1 месяц и 13 дней супервайзера) и, наконец, Разм Хоссейни (шесть месяцев) был руководителем этого ключевого министерства [15]. Следует признать, что овощной цех не способен планировать и процветать за такие короткие периоды владения, как насчет национальных темпов роста в автомобильной промышленности Ирана, находящейся под управлением Министерства промышленности, шахт и торговли на самом высоком уровне санкций. Управленческая нестабильность в условиях санкций и административных ограничений серьезно влияет на промышленность, включая автомобильную. На примере Iran Khodro видно, что частые изменения во главе организации негативно сказываются на производственной деятельности. Необходимость долгосрочного планирования и устойчивого руководства становится более яркой в контексте автомобильной промышленности. В целом, эффективное преодоление вызовов санкций и внутренних проблем требует компетентности, стабильности в управлении и долгосрочного стратегического видения со стороны менеджеров и государственных органов. Решения на короткий срок не способствуют устойчивому развитию отрасли.

**Последствия кризиса:** Глава комитета по ликвидности Ассоциации производителей компонентов [16] отметил, что проблемы в отрасли производства компонентов стали причиной закрытия 400 из 1200 крупных и мелких производителей в стране. Еще 300 производителей комплектующих вынуждены были закрыться частично. Чтобы поддержать производителей запчастей и стимулировать их развитие, важно обеспечить ликвидность, особенно в условиях ограничений на поставки и финансирование. Глава комитета подчеркнул, что важнейшим вопросом для отрасли производства запчастей является обеспечение ликвидности, к которой создают большие препятствия неправильная политика ценообразования на автомобили и запчасти. Текущий рынок сырья характеризуется оценкой цен на почасовой основе, что увеличивает неопределенность для производителей. Обеспечение ликвидности для от-

расли становится жизненно важным, учитывая невыполненные обязательства и проблемы с финансированием. Производители автозапчастей могут стимулировать производителей комплектующих путем закупок по себестоимости, эквивалентной импортной, что может способствовать увеличению производства. Важно также обеспечить стабильность в обменном курсе и политике, чтобы улучшить условия для производства. Для решения проблем с оформлением материалов и деталей сотрудничество с иранской таможней является необходимым, чтобы устранить бюрократические препятствия и ускорить принятие решений.

В последние месяцы, особенно во время персидских новогодних каникул в марте, когда междугородние поездки по стране достигли пика и дороги были переполнены автомобилями, число жертв в результате дорожно-транспортных происшествий значительно возросло. Многие связывают это с низким качеством легковых автомобилей местного производства, культурой безрассудного вождения и техническими недостатками на дорогах. Согласно данным Международной дорожной федерации, в 2018 году Иран [16] занимал 6-е место в мире по количеству дорожно-транспортных происшествий, что делает его одним из самых опасных мест на дорогах в мире. В том году было зафиксировано 293 305 аварий, в результате которых погибло 15 998 человек и 363 531 человек получили ранения, что сделало дороги Ирана одними из самых смертоносных в мире.

Учитывая системные проблемы, стоящие перед экономикой Ирана, нелегко оценить политику правительства в одном отдельном секторе. Но совершенно очевидно, что протекционистская политика правительства в автомобильной промышленности оказала существенное негативное воздействие на окружающую среду и безопасность транспорта. Более того, эта политика помешала производственному сектору Ирана интегрироваться в глобальные цепочки поставок, что существенно повысило бы его производительность. Существуют проблемы в автомобильной промышленности Ирана, связанные с протекционистской политикой правительства и низким качеством автомобилей. Цены на автомобили местного производства значительно выросли, что делает их недоступными для многих покупателей. Некоторые эксперты отмечают, что нужны изменения в торговой политике страны и поддержка отраслей, в которых у Ирана есть сравнительное преимущество. Это может способствовать интеграции отрасли в глобальные цепочки поставок и повысить ее производительность. Санкции также оказали влияние на автомобильную промышленность Ирана, замедлив конкуренцию и создавая проблемы с доступностью иностранных моделей. Это делает выбор автомобилей ограниченным для иранцев и затрудняет инновации в отрасли. Необходимо более эффективная стратегия для развития автомобильной промышленности Ирана, чтобы обеспечить безопасность на дорогах и улучшить доступ к качественным автомобилям.



**Решения:** Финансовая поддержка: Необходимо предоставить производителям запчастей финансовую помощь для улучшения качества продукции. Снижение зависимости от импорта: Необходимо стимулировать производство запчастей в Иране и создать более благоприятные условия для инвестиций в технологическое обновление. Передача управления частному сектору: Освобождение от государственного контроля может привести к повышению эффективности и рентабельности отрасли. Развитие инновационной культуры: Необходимо стимулировать развитие инноваций в автомобильной отрасли и создать условия для сотрудничества с ведущими международными компаниями. Отмена обязательного ценообразования: Переход к свободному рынку может создать более благоприятные условия для развития автомобильной промышленности и устранить негативные последствия обязательного ценообразования. Улучшение доступа к валюте: Необходимо обеспечить производителям запчастей более легкий доступ к иностранной валюте для импорта необходимых материалов. Усиление контроля за импортом и производством запчастей. Поддержка и стимулирование R&D в сегменте запчастей. Создание национального стандарта качества для запчастей. Просвещение потребителей о риске использования контрафактных запчастей. Сотрудничество с автопроизводителями для разработки совместных R&D проектов. Реализация этих мер позволит создать более честный и конкурентный рынок запчастей, что в конечном итоге принесет пользу потребителям и всей стране.

**Цепочки поставок автомобильной промышленности в условиях изменяющейся среды.** Современный автомобиль содержит от 15 000 до 25 000 компонентов, что представляет собой огромное количество материала, требующего точного сбора и обеспечения целостности конечного продукта. Сборка всех этих частей в правильном порядке представляет собой сложную задачу, порождающую важность организации процессов и эффективной производственной логистики. Стремясь к повышению эффективности, автомобильные производители начали предпочитать специализированных поставщиков комплектующих, перемещаясь от высокой вертикальной интеграции к более гибкой сети поставок. Международный поиск комплектующих стал нормой в отрасли, где производители стремятся найти качественные детали по наименьшей цене. Усовершенствования в международной логистике способствовали увеличению международных поставок. Нарастающая роль китайской автомобильной промышленности как поставщика универсальных деталей подчеркивает глобальный характер цепочек поставок. Особое внимание в цепочках поставок уделяется управлению рисками и повышению стандартов качества. Принципы бережливого производства, заложенные Toyota, мотивируют автопроизводителей к совершенствованию процессов и контроля над цепочками поставок. Непредвиденные события, такие как стихийные бедствия или геополитические кризисы, могут серьезно нарушить

производство автомобилей. Введение электрических автомобилей представляет новые вызовы для цепочек поставок, особенно для компонентов электрооборудования. Стратегии интеграции и поиска новых поставщиков активно применяются для обеспечения устойчивых поставок. Применение технологии блокчейн в цепочках поставок становится популярным для обеспечения прозрачности и соблюдения нормативов. Опыт Toyota [17] в управлении цепочками поставок подчеркивает важность постоянного анализа и готовности к адаптации к переменам в промышленной среде. Рациональный подход к выбору поставщиков, создание резервных запасов и использование технологии блокчейн помогают компаниям снизить риски и обеспечить непрерывность производства. В целом, эволюция автомобильной промышленности требует постоянного совершенствования стратегий управления цепочками поставок, чтобы обеспечить стабильность, качество и эффективность производства в условиях постоянно меняющейся среды и рисков.

**Перспективы развития в производстве автомобильных запчастей в условиях ограничений в Иране.** Компания Cruise Group [18], с штатом 14 000 сотрудников, несмотря на множество ограничений, стремится обеспечить стандартную и современную модель и косвенно создает рабочие места для 20 000 человек через 300 компаний, ответственных за производство более 3500 деталей. Проще говоря, им удалось создать эффективную цепочку поставок. Только в 2023 году компания поставила производителям автомобилей около 58 миллионов деталей, представленных в виде 1400 кодов продукции, что является важным достижением. В настоящее время компания Cruise занимает 53-е место среди 100 крупнейших компаний страны и продолжает размышлять о своем росте и развитии, а также стремится к модернизации своих отделов. Доля женщин среди сотрудников Cruise составляет 70%, причем 30% из них являются главами домохозяйств. Исследователи технологической компании, действующей в автомобильной отрасли Ирана, смогли достичь производства более 80% деталей высочайшего качества, несмотря на международные ограничения, налагаемые на автомобильную промышленность страны [19]. Эта компания успешно использовала возможности для создания оборудования на основе передовых технологий, конкурируя с зарубежными производителями комплектующих. В частности, компания осуществляет производство автомобильных фар с применением декоративных нанопокровов. Этот подход позволяет значительно улучшить качество покрытия, повысить срок службы и долговечность продукции, а также обеспечить прозрачность и стабильность цветовой гаммы автомобильных фар. Благодаря подобным инновациям компания стала основным поставщиком запчастей для автопроизводителей в Иране, установив долгосрочные партнерские отношения с отечественными автопроизводителями. В настоящее время компания способна производить до шести миллионов основных фар и боковых зеркал автомобилей ежегодно.



Благодаря высокому техническому уровню и опыту своих сотрудников компания стала важным производителем запасных частей для автомобильных ламп в Иране. Ежедневное производство более 20 000 автомобильных запчастей позволяет компании успешно разрабатывать и серийно производить разнообразные продукты для автомобильной промышленности в стране.

По словам главы комитета по ликвидности Ассоциации производителей компонентов в стране, проблемы отрасли производства компонентов в стране в тени валютных ограничений и коронавируса стали причиной закрытия 400 из 1200 крупных и мелких производителей компонентов в стране, а также частичного закрытия 300 производителей комплектующих [20]. Что может помочь производителям компонентов остаться на плаву и двигаться вперед, так это ликвидность. Однако из-за проблем и препятствий в поставках компонентов и обеспечении ликвидности производители компонентов оказываются в очень трудном положении, которое негативно сказывается на автомобильной промышленности. Глава комитета по ликвидности ассоциации производителей компонентов считает, что корень проблемы заключается в неправильной политике и занижении цен на автомобили и комплектующие, и утверждает, что обеспечение ликвидности является одним из ключевых вопросов в отрасли производства компонентов. В текущей ситуации на рынке сырья цены оцениваются почасово. На мгновенном и почасовом фондовом рынке 120-дневная оплата не имеет значения из-за оценки сырья почасово при небольших объемах и высоких ценах. Глава комитета сообщил, что требования производителей комплектующих составляют 34 миллиарда томанов, и если учесть скорость коррекции цен, сумма может достичь 38-39 тысяч миллиардов томанов. Есть непогашенные обязательства на сумму 15 миллиардов томанов, 6000 миллиардов томанов были выплачены в виде погашения долга, и 9000 миллиардов томанов подлежат погашению.

Отрасль автозапчастей в Иране столкнулась с серьезным кризисом, который негативно отражается на качестве производимых автомобилей. Проблема заключается в нехватке ликвидности и отсутствии стимулов для внедрения новых технологий и инноваций. Кризис качества автозапчастей в Иране – это не только проблема низкого качества автомобилей, но и проблема отставания отечественной промышленности. Для решения этой проблемы необходимо устранить причины кризиса и создать условия для развития отрасли автозапчастей в Иране. Иранская автомобильная промышленность находится в критическом положении, которое требует немедленного решения. Отмена обязательного ценообразования, передача управления частному сектору и стимулирование инноваций могут привести к реальному развитию отрасли и улучшению качества производимых автомобилей.

В условиях ограниченного доступа к международным технологиям компании могут использовать несколько стратегий для поддержки исследований и разработок (R&D):

1. Инвестиции в местные НИОКР: Увеличить финансирование внутренних исследовательских проектов и создать внутренние лаборатории для разработки новых технологий и материалов. Это позволяет компании быть независимой от внешних поставщиков и адаптировать разработки к своим потребностям.
2. Сотрудничество с университетами и исследовательскими институтами: Установить партнерские отношения с местными университетами и исследовательскими центрами для совместной работы над инновационными проектами (студенческие стажировки, совместные исследования и доступ к новым идеям и технологиям).
3. Обучение и развитие сотрудников: Инвестиции в обучение сотрудников для повышения их навыков в новых технологиях и методах производства.
4. Адаптация существующих технологий: Модификация и адаптация имеющихся технологий к потребностям компании.
5. Использование открытых инноваций: Привлечение внешних экспертов, стартапов и независимых исследователей для генерации идей и решений (конкурсы идей или платформы для сотрудничества).
6. Фокус на устойчивом развитии: Разработка экологически чистых технологий и материалов, которые не только отвечают современным требованиям рынка, но и могут открыть новые возможности для сотрудничества с другими компаниями.
7. Государственные гранты и субсидии: использование доступных государственных программ для поддержки инноваций и исследований, которые могут помочь финансировать проекты НИОКР.
8. Создание инкубаторов и ускорителей: поддержка стартапов и небольших компаний, работающих в новых технологиях, которые могут привести к новым идеям и решениям. Эти стратегии помогают компаниям оставаться конкурентоспособными даже в ограниченной среде и помогают развивать внутренний потенциал для инноваций.

**Заключение.** В последние годы в Иране отрасли автозапчастей столкнулась с рядом проблем, включая нехватку ликвидности и рост цен на сырье. В то же время, их клиенты, включая автопроизводители, не выполнили свои обязательства, одновременно снизив ликвидность производителей автозапчастей, что наложило дополнительную нагрузку на эту отрасль, а это привело к тому, что рентабельность отрасли сократилась до минимума в тени последствий санкций. Как известно, корень проблемы ликвидности в иранском автопроме кроется в основном в ценообразовании, которое началось примерно с 9-й администрации и продолжается по сей день. Так одной из важнейших проблем в иранском автопроме является отсутствие долгосрочной стратегии и ясного будущего для инвестиций в нее. В целом, из-за сильной зависимости управленческого слоя крупных автопроизводителей от государственной структуры, большая часть ее членов управления претерпевает изменения и преобразования со сменой правительства, поэтому большинство политиков, применяемых в этой отрасли, имеют срок службы четыре года или максимум восемь лет. Кроме того, важно учитывать, что успешное развитие автомобильной

промышленности требует не только эффективного управления, но и инвестиций в инновации, технологии и обучение кадров. В условиях санкций привлечение иностранных инвестиций может быть затруднено, но это подчеркивает необходимость внутреннего развития и создания устойчивой инфраструктуры. Кризис в иранской автомобильной промышленности является серьезной проблемой, которая требует немедленного решения. Переход к более свободному рынку, финансовая поддержка производителей запчастей и улучшение доступа к валюте могут помочь отрасли вернуться к росту и развитию. Отсутствие инвестиций в НИОКР и отсутствие конкуренции делают иранскую автомобильную промышленность отстающей от мировых стандартов. Для развития отрасли необходимо создать более благоприятные условия для инноваций, финансировать НИОКР и стимулировать конкуренцию.

### Литература

1. Kourosh Ziabari. Auto autarky crashes and burns in Iran. Government protection of local carmakers backfires as authorities move to reverse an ill-conceived ban on auto imports. URL: <https://asiatimes.com/2022/05/auto-autarky-crashes-and-burns-in-iran/> 30.05.2022
2. Khodro Bank. Статистика производства иранских автомобилей. URL: <https://www.khodrobank.com/reviews/35710/> [на персидском языке]
3. Официальный сайт Министерство промышленности, горнодобывающей промышленности и торговли. URL: <http://www.mimt.gov.ir> [На персидском языке]
4. Официальный сайт ассоциация производителей автомобилей Ирана, URL: <http://ivma.ir> [на персидском языке]
5. Эскини А., Ахангари Ф. Обзор отрасли производства автокомпонентов. URL: <https://tsemag.ir/6402-2/> 25.11.2022 [На персидском языке]
6. Официальный сайт «Национальный центр статистики Ирана». URL: <http://www.amar.org.ir/> [На персидском языке]
7. Официальный сайт «Иранская таможня» Irica. URL: <https://www.irica.ir> [На персидском языке]
8. Официальный сайт «Иранская фондовая биржа». URL: <https://boursiran.ir/> [На персидском языке]
9. Хаддади М. Причины снижения качества автозапчастей в последние годы URL: <https://www.hamrah-mechanic.com/mag/car-parts-low-quality-analysis/> 12.04.2021 [На персидском языке]
10. Санубари Ф. 600 тыс млрд риаловый долг автопроизводителей производителям автокомпонентов. URL: [www.isna.ir/xdJzy7](http://www.isna.ir/xdJzy7) 05.07.2021 [На персидском языке]
11. Практическое решение правительства по решению проблем производителей автозапчастей. URL: [www.khabaronline.ir/xhQ8v](http://www.khabaronline.ir/xhQ8v) 27.04.2022 [На персидском языке]
12. Пири Ф. Накопление долгов автопроизводителей перед производителями запчастей наносит

ущерб автомобильной промышленности. URL: [www.irna.ir/xjNXzY](http://www.irna.ir/xjNXzY) 13.11.2023 [На персидском языке]

13. URL: <https://fararu.com/fa/news/725332/> [На персидском языке]

14. Снижение роли исследований и разработок в производстве автозапчастей. URL: <https://donya-e-eqtesad.com/104/3844960> 22.02.2022 [На персидском языке]

15. Andisheh Varzan Shaya Co. with Dr Business. Two historical problems of Iran's automotive industry. URL: [https://drbusiness.ir/en/news\\_content/two-historical-problems-of-irans-automotive-industry/](https://drbusiness.ir/en/news_content/two-historical-problems-of-irans-automotive-industry/) 25.03.2021.

16. Auto autarky crashes and burns in Iran. Government protection of local carmakers backfires as authorities move to reverse an ill-conceived ban on auto imports. Kourosh Ziabari. URL: <https://asiatimes.com/2022/05/auto-autarky-crashes-and-burns-in-iran/> 30.05.2022

17. David Leggett. Pressing issues for automotive supply chains. A look at current trends and supply chain issues for the automotive sector. URL: <https://www.just-auto.com/features/pressing-issues-for-automotive-supply-chains/?cf-view> 29.02.2024

18. Газета Шарг. Производство автокомпонентов в 2023 г. URL: <https://www.sharghdaily.com/12/923947-> 18.03.2024 [На персидском языке]

19. Azad News Agency (ANA). Iranian Company Manufactures 80% of Car Parts despite Sanctions. URL: <https://ana.ir/en/news/1580/iranian-company-manufactures-80-of-car-parts-despite-sanctions> 08.02.2023.

20. Санубари Фатеме. Проблемы комплектующей отрасли страны. URL: [www.isna.ir/xdGLzn/](http://www.isna.ir/xdGLzn/) 28.09.2020 [На персидском языке]

### Historical Aspects of Iranian Automotive Industry Development. A Look at Current Trends and Issues in the Automotive Components Industry

Sedova N.V., Saberi Behzad

Russian Economic University. G.V. Plekhanov

This article discusses the problem of the Iranian automotive industry, their parts and components, and substantiates the prospects and problems of the auto parts market. The current state of the Iranian market of automotive spare parts and components is also characterized, a description of its sales structure is given, the methods of import policy of companies are given, and expectations and trends in the short term are described. Based on an analysis of key indicators of the auto parts market, an increase in the import of counterfeit auto parts has been established. The main problems faced by manufacturers of car spare parts in Iran are analyzed; the article identifies the key factors influencing the production of components. A classification of auto component manufacturers has also been carried out, which allows us to determine the main tasks for the Iranian automotive industry in relation to suppliers of auto components.

Keywords: automotive industry, auto components, isolation, sanctions, trend, Iran.

### References

1. Kourosh Ziabari. Auto autarky crashes and burns in Iran. Government protection of local carmakers backfires as authorities move to reverse an ill-conceived ban on auto imports. URL: <https://asiatimes.com/2022/05/auto-autarky-crashes-and-burns-in-iran/> 30.05.2022
2. Khodro Bank. Iranian car production statistics. URL: <https://www.khodrobank.com/reviews/35710/> [in Persian]
3. Official website of the Ministry of Industry, Mining and Trade. URL: <http://www.mimt.gov.ir> [in Persian]
4. Official website of the Iranian Automobile Manufacturers Association, URL: <http://ivma.ir> [in Persian]
5. Eskini A., Ahangari F. Overview of the auto components manufacturing industry. URL: <https://tsemag.ir/6402-2/> 25.11.2022 [In Persian]
6. Official website of "National Statistical Center of Iran". URL: <http://www.amar.org.ir/> [In Persian]
7. Official website of "Iran Customs" Irica. URL: <https://www.irica.ir> [In Persian]
8. Official website of "Iran Stock Exchange". URL: <https://boursiran.ir/> [In Persian]

9. Haddadi M. Reasons for the decline in the quality of auto parts in recent years URL: <https://www.hamrah-mechanic.com/mag/car-parts-low-quality-analysis/> 12.04.2021 [In Persian]
10. Sanoubari F. 600 thousand billion riyal debt of auto manufacturers to auto component manufacturers. URL: [www.isna.ir/xdJzy7](http://www.isna.ir/xdJzy7) 07/05/2021 [In Persian]
11. The government's practical solution to solve the problems of auto parts manufacturers. URL: [www.khabaronline.ir/xhQ8v](http://www.khabaronline.ir/xhQ8v) 04/27/2022 [In Persian]
12. Piri F. Accumulation of debts of automakers to parts manufacturers is damaging the auto industry. URL: [www.irna.ir/xjNXzY](http://www.irna.ir/xjNXzY) 11/13/2023 [In Persian]
13. URL: <https://fararu.com/fa/news/725332/> [In Persian]
14. Reducing the role of R&D in the production of auto parts. URL: <https://donya-e-qtasad.com/104/3844960> 02/22/2022 [In Persian]
15. Andisheh Varzan Shaya Co. with Dr Business. Two historical problems of Iran's automotive industry. URL: [https://drbusiness.ir/en/news\\_content/two-historical-problems-of-irans-automotive-industry/](https://drbusiness.ir/en/news_content/two-historical-problems-of-irans-automotive-industry/) 03.25.2021.
16. Auto accidents crashes and burns in Iran. Government protection of local carmakers backfires as authorities move to reverse an ill-conceived ban on auto imports. Kourosh Ziabari. URL: <https://asiatimes.com/2022/05/auto-autarky-crashes-and-burns-in-iran/> 05/30/2022
17. David Leggett. Pressing issues for automotive supply chains. A look at current trends and supply chain issues for the automotive sector. URL: <https://www.just-auto.com/features/pressing-issues-for-automotive-supply-chains/?cf-view> 29.02.2024
18. Shargh Newspaper. Automotive Components Production in 2023. URL: <https://www.sharghdaily.com> 12/923947- 18.03.2024 [In Persian]
19. Azad News Agency (ANA). Iranian Company Manufactures 80% of Car Parts despite Sanctions. URL: <https://ana.ir/en/news/1580/iranian-company-manufactures-80-of-car-parts-despite-sanctions> 08.02.2023.
20. Sanubari Fatemeh. Problems of the Country's Components Industry. URL: [www.isna.ir/xdGLzn](http://www.isna.ir/xdGLzn) / 28.09.2020 [In Persian]

# Специфика стимулирования развития рынка электромобилей в скандинавских странах

**Нурыкин Владислав Денисович**

аспирант кафедры мировой экономики, РЭУ им. Г.В. Плеханова, vladnurykin@gmail.com

Деятельность по электрификации автотранспорта в последние годы находится в стадии активного развития и наибольшей эффективности. Европейский союз, в целом, является одним из крупнейших лидеров по росту рынка электромобилей после Китая. Несмотря на то, что члены ЕС пришли к общему согласию о достижении цели обеспечения углеродной нейтральности в автомобильном секторе к 2035 году, статистика показывает большой разрыв в объеме зарегистрированных и продаваемых авто между рынками стран Евросоюза. В современных условиях перехода на электрический транспорт актуальным является изучения практики Норвегии, Швеции и Дании. В данной статье рассматривается опыт стран Скандинавии в увеличении рынка авто на новых источниках энергии как лидеров среди европейской государств. На основе статистических данных, охватывающих период с 2020 года по 2024, автором оценивается эффективность предпринимаемых политических решений центральных правительств перечисленных стран. Целью данной работы является обобщение действующих и существующих в последние годы стимулов, применяемых для увеличения рынка электромобилей в Норвегии, Швеции и Дании, а также оценка производственных возможностей и состояния рынка этих государств для дополнения существующей научной базы по данному направлению исследований. Автор приходит к выводу о том, что условия, созданные для потребителей, включающие в себя субсидии и нефинансовые средства стимулирования спроса, послужили эффективным путем достижения текущего уровня электрификации транспорта и уменьшения углеродного следа транспортного сектора.

**Ключевые слова:** электрификация транспорта, рынок электромобилей, электромобили, налоговые льготы, субсидии, автомобильная промышленность.

По данным различных источников, Норвегия является лидером по насыщенности рынка автомобилей электрическим транспортом. На данный момент примерно 21% всех автомобилей в стране составляют электромобили. При том, что там зарегистрировано более 3 млн. автомобилей, электрический автопарк составляет примерно 607 тыс. штук. Это закрепляет за Норвегией позицию глобального лидера по доле электрического транспорта на дорогах. Далее по данному показателю идет Дания. Примерно 4% всего транспорта на дорогах страны (более 2.8 млн. авто) является электромобилями. Швеция заняла третью позицию. В ее случае из, без малого, 5 млн. автомобилей почти 4% приводятся в движение за счет электроэнергии. Эксперты подчеркивают, что доступность электромобилей возросла, однако приобретение их остается дорогостоящим для многих европейцев. Даже в странах Европы с наибольшим уровнем доходов населения электромобили являются относительно редким типом приобретаемых авто по сравнению с автомобилями на традиционных источниках энергии. Однако, с развитием технологий и по мере снижения стоимости ожидается изменение ситуации с неравномерным рыночным развитием среди стран Европы.

Далее автором рассматриваются все действующие в настоящее время и принятые в последние годы стратегии развития рынка электромобилей в Скандинавии.

В Норвегии различного рода стимулы предоставляются государством с начала 2000-х годов. Например, в период 2000 – 2008 годов существовала скидка 25% для налогов на автомобили, принадлежащих компаниям, 50% в период между 2009 и 2017 годами. Данная налоговая льгота была снижена до 40% в период на период с 2018 по 2021 год и до 20% с 2022 года. За электромобили стоимостью ниже 500 тыс. крон не уплачивается налог на добавленную стоимость. Данный налог взимается с покупателей электромобилей стоимостью выше 500 тыс. крон, но только с суммы, на которую превышен лимит стоимости, необлагаемой налогом.

С 2005 года владельцам электромобилей предоставляется возможность передвижения по специально выделенным автобусным полосам, однако новые правила, действующие с 2016 года, позволяют местным властям сделать такую возможность передвижения доступной только с одним пассажиром или более. Для владельцев электромобилей предусмотрены скидки на проезд по платным автодорогам. С 2023 года сбор составляет не более 70% от его полного размера [1].

Также, для владельцев электромобилей, требующих подзарядки от сети, предусмотрено так называемое «право на зарядку» (“charging right”), которое подразумевает возможность гражданина, имеющего право пользоваться паркингом многоквартирного дома, требовать наличия доступа к зарядке для электромобиля [2].

Одним из наиболее важных элементов системы стимулирования перехода на электрический транспорт является предоставление грантов на модернизацию или установку зарядных станций. Грант может составлять до 50% от суммы затрат на зарядное оборудование, но не может превышать 8 тыс. крон за каждую зарядную станцию [3].

Для зон паркинга в новых зданиях предусматриваются условия, что минимум 6% парковочных мест должны быть отведены для электромобилей. Для обустройства парковок зарядными станциями в 2018 году было выделено вдвое больше средств (20 млн. крон), чем в 2017 [4]. На всей дорожной инфраструктуре Норвегии электрозаправочные станции располагаются каждые 50 км. Всего насчитывается более 12 тыс. станций, 20% которых позволяют заряжаться быстро [5].

Однако, с 2023 года введен налог на покупку электромобилей, размер которого зависит от массы авто. Уплачивается и единовременный сбор в размере 575 евро для электромобилей с пробегом. Владельцами электромобилей оплачивается утилизационный сбор 249 евро, а также минимальный дорожный налог в размере 48 евро (455 крон) [1].

В Швеции действуют низкие налоги для автомобилей с нулевым уровнем выбросов и для PHEV (подзаряжаемых гибридных авто). Налоговые льготы применительны к электромобилям, находящимся во владении компаний. У шведских компаний есть возможность использовать более низкие налоговые выгоды за использование электромобилей, при этом снижая размер налогов на прибыль. Благодаря этому, месячная стоимость лизинга электромобиля ниже, чем авто с ДВС, даже если автомобиль является более дорогим для компании. Такая мера, совместно с дополнительной деятельностью по стимулированию программы социальной ответственности внутри корпораций. Данная мера оказалась высокоэффективной. Например, в ноябре 2017 года на автомобили компаний приходилось примерно 70% продаж новых электромобилей [6].

С 13-го февраля 2024 была введена новая субсидия под названием «Klimatpremie, направленная на покупку легких коммерческих автомобилей и предназначенная для компаний, муниципальных образований и регионов. Действующий ранее «Климатический бонус» («Klimatbonus») стал недоступен с 8-го ноября 2022 года, и на данный момент нет доступных программ субсидирования покупок частных легковых авто [7]. В зависимости от уровня выбросов аккумуляторных легковых автомобилей и малотоннажных грузовиков, приобретенных после 1 июля 2018 года, была возможность получить бонус в размере до 60 тыс. шведских крон, если выбросы не превышали 60 гр/км. Затем, с 1-го июля 2020 года ограничение по выбросам было повышено до 70

гр/км. Автомобили на сжатом природном газе, малотоннажные грузовики и автобусы подлежали субсидированию в размере 10 тыс. крон, вне зависимости от уровня выбросов. Для легковых аккумуляторных электромобилей с нулевым уровнем выбросов субсидия составляла 60 тыс. крон, для PHEV с уровнем выбросов 70 гр/км – 10 тыс. Данный бонус не могут превышать 25% от стоимости автомобиля.

1 апреля 2021 года максимальный размер субсидии на покупку электротранспорта и авто на водороде был увеличен до 70 тыс. крон. В то же время ограничение по уровню выбросов было снижено до 60 гр/км. Также, с 1 апреля 2021 года ограничение было снижено на момент снижения уровня выбросов с 95 гр/км до 90 гр/км, при превышении которого накладывался транспортный налог.

Ответственные за приобретение новых электрических автобусов могли получить субсидию в размере 20% от стоимости автобуса. При этом размер субсидии не мог превышать разницы цен электрического автобуса и дизельного. Подзаряжаемые гибридные автобусы получали половину этой субсидии. Частные компании могли получить до 40% от размера разницы между ценой электрического и дизельного автобуса [6].

Применялись и другие финансовые стимулы. Например, для аккумуляторных электрокаров (BEV) и подзаряжаемых гибридов компаний, которые подлежат личному пользованию, предоставляются налоговые льготы в размере 350 тыс. и 140 тыс. крон соответственно [8].

Были реализованы проекты программы Klimatklivet, распределенные на 2018 – 2020 годы. В этот период было выделено 700 млн. крон (67 млн. евро). Бюджет на 2018 год включал условия для увеличения данного объема средств. Были внедрены схемы поддержки частных зарядных станций [9]. В период с 2018 и до 2024 года 90 млн. крон (8,7 млн. евро) ежегодно распределялись для поддержания установки зарядных частных станций с компенсацией затрат в размере 50%, но до 10 тыс. крон, на оборудование и услуг по установке [6].

В Дании также применяются различного рода стимулы. Владельцы электромобилей не облагаются транспортным налогом. Налоговые вычеты, предоставляемые покупателям электромобилей, составляют 170 тыс. датских крон для автомобилей с нулевым уровнем выбросов и 50 тыс. крон для автомобилей с низким уровнем выбросов. Дополнительные налоговые льготы в 2021 году составляли 1700 крон, в 2022 – 1300, в 2023 – 900, в 2024 – 500, а в 2025 году данные выплаты будут отменены [10].

Для автомобилей на горячем топливе предусмотрен налог, размер которого зависит от объемов выбросов CO<sub>2</sub> (гр/км). Для электромобилей предусматривается налог, рассчитываемый исходя из запаса хода. Потребление электричества (Вт/ч на км) конвертируется в единицы расчета расхода горячего топлива (км/л). То есть, расчет налоговых скидок осуществляется по принципу: чем больше запас хода на каждый литр топлива, тем ниже налог.

Одним из элементов «зеленой» политики в Дании является обеспечение правительством скидок

на электрозаправку электромобилей и PHEV. Автовладельцы получают 0,12 датских крон в качестве возвращаемой суммы при зарядки таких авто.

Государство выделило 50 млн. крон на создание общественных электрозавправочных станций. В 2016 году впервые было введено освобождение юридических лиц от налога на электричество, используемое для общественных зарядных станций. Существует специальный тариф на электричество для электроавтобусов, способствующий продвижению транспорта нового типа в сфере общественного транспорта. Для жилищно-строительных ассоциаций и жилых комплексов предоставляются субсидии для установки необходимого оборудования.

Исполнительное распоряжение о зарядных станциях предусматривает несколько положений, касающихся компаний и муниципальных образований. Например, в существующих зданиях, имеющих более двадцати парковочных мест, должна быть хотя бы одна зарядная станция. В зданиях, в которых осуществляется реконструкция, с количеством парковочных мест, превышающим 10, также должна быть хотя бы одна зарядная станция, а каждое пятое место должно быть переделано под установку зарядных станций. В случае со строящимися зданиями, не являющимися жилыми, при наличии более десяти парковочных мест должна быть установлена хотя бы одна зарядная станция.

Малотоннажные коммерческие автомобили свыше 3 тонн облагаются налогом на регистрацию с фиксированной ставкой, то есть такие автомобили не облагаются дополнительным налогом на выбросы в размере 250 крон за 1 гр/км. Помимо этого, предоставляются вычеты в размере 80 тыс. крон: 1700 за наличие аккумуляторной батареи, 60% скидка на регистрационный налог с 2021 года с постепенным его снижением до 20% в 2030 году.

Если стоимость автомобиля не превышает 300 тыс. крон, то покупатель будет обязан уплатить налог в размере 23,5% от стоимости и экологическую надбавку. Если же стоимость авто превышает 300 тыс., то налог будет составлять 23,5% от 300 тыс. и дополнительно 21,5% от суммы, на которую превышен порог в 300 тыс. [11].

Как мы видим, в трех рассматриваемых государствах «зеленая» политика, направленная на переход на электрический транспорт, затрагивает множество различных аспектов и включает в себя как финансовые, так и нефинансовые стимулы. Далее автором, на основе анализа текущего состояния внутренних рынков трех стран, дается оценка эффективности проводимой правительствами этих стран политики.

В 2022 году в Норвегии доля регистраций электромобилей от общего количество авто составила 79%, а с учетом подзаряжаемых гибридов – 87% [12]. Для сравнения, в США в 2023 году доля электромобилей составила лишь 7,6%, что превысило показатель предыдущего года – 5,9% [13]. Норвегии удалось достичь таких показателей за счет комбинации политических мер и благосостояния государства, достигнутого благодаря ответственному использованию природных ресурсов [14]. Норвегия

накладывает высокие пошлины на импорт автомобилей, а также большие ежегодные налоги, что делает их дороже в Норвегии, чем в большинстве других стран. Путем отмены этих платежей для электромобилей они фактически субсидируются на таком уровне, на котором другие страны не имеют возможности это осуществить [15]. Примечательным в норвежском буме электромобилей является и то, что большая часть электроэнергии страны вырабатывается исключительно гидроэлектростанциями, что делает использование электромобилей в Норвегии гораздо более экологичным, нежели в сильно зависимых от угля странах.

В Норвегии существует множество участников цепочки создания стоимости аккумуляторов. Норвежская индустрия аккумуляторов включает в себя как опытных участников в области электротранспорта, производителей материалов, энергетические компании, так и различные недавно образованные предприятия. Норвежская промышленность находится в процессе консолидации, осуществляемой путем создания совместных предприятий, сотрудничества на основе торговых ассоциаций. В последние годы промышленными предприятиями было инициировано существенно много активностей в области исследований, разработки, инноваций и рыночных инициатив. Что касается сырья, то на данный момент в Норвегии осуществляется ограниченная добыча минералов, предназначенных для использования в аккумуляторах. Одним исключением является Skaland Graphite, место добычи графита, расположенное на острове Сенья и являющееся крупнейшим источником натурального графита. Тем не менее, Норвегия является крупным экспортером целого ряда используемых в аккумуляторах материалов, преимущественно никеля, алюминия и графита, а также кобальта, меди и кремния, что обеспечивает хорошую базу для норвежского производства катодных и анодных материалов. В Норвегии существует несколько производителей элементов аккумуляторов и модулей. К ним относятся: Freyr, Beyond, Morrow Batteries, Corvus Energy, Siemens Energy, ZEM Energy [16].

Результаты стремительного продвижения электротранспорта и сокращения выбросов стали сильно заметными еще в 2016 году. В соответствии с национальными прогнозами выбросы от транспорта в период с 2019 по 2030 год должны снизиться почти на треть. По данным Организации экономического сотрудничества и развития политика относительно EV способствовала значительному снижению государственных доходов. Расходы на освобождение покупателей электромобилей от уплаты НДС обошлись в 11,3 млрд. крон в 2021 году. Все выгоды, предоставляемые государством, были оценены в 30 млрд. В то время как политические меры обеспечили рекордный рост рынка автомобилей с нулевым уровнем выбросов, потери доходов от налогов составили почти треть доходов от налогов, связанных с экологией [17].

В Швеции также происходит активный рост доли электромобилей на автомобильном рынке. Хотя количество новых легковых автомобилей в 2022 и

2023 годах было примерно одинаковым, доля аккумуляторных электромобилей выросла до 38,8% от общего объема продаж. Особый рост продаж BEV наблюдался в 2022 году, в особенности в четвертом квартале (более 44% рынка) и в декабре (более 51% рынка). Доля PHEV составляет 59,9% от числа зарегистрированных авто, несмотря на снижение уровня их продаж [18].

В Швеции благоприятные условия для участников цепочки создания стоимости характеризуются наличием активного производства элементов аккумуляторов, минеральных ресурсов, а также развитой исследовательской и производственной базы в области «зеленой» энергии. Шведская компания Northvolt первой в Европе разработала и произвела аккумуляторный элемент на своей гигафабрике в Шеллефтео в 2021 году. В 2022 году было сделано заявление об инвестициях в три новых предприятия. Также, выход зарубежных компаний на рынок Швеции для обеспечения производства элементов аккумуляторов способствует усилению промышленности в целом. К иностранным компаниям, ведущим деятельность на территории Швеции относятся австралийская Talga, Sicona, китайская Senior Europe, французская Saft, канадская Leading Edge Materials [19].

Как было упомянуто ранее, в Дании доля электромобилей в 2022 году составила около 4%. В то же время доли HEV (гибридных автомобилей) и PHEV составили 1,5% и 3,8% соответственно. Данные свидетельствуют о том, что аккумуляторные электромобили в настоящее время являются предпочтительной альтернативой авто с ДВС. Прогнозируется, что доля электромобилей будет расти в геометрической прогрессии до 2030 года и далее. Такое развитие стало ожидаемым вслед за принятием европейской программы «Fit for 55». Необходимо упомянуть и о высоких показателях электрификации автобусов. Доля электрических автобусов составила 60% от всех регистрируемых автобусов в 2022 году. В предшествующем году показатель составлял лишь 35% [20].

Результаты изменения регистрационных налогов в Дании на рынок электромобилей показали, что отмена освобождения от регистрационного налога, а также установление его на уровне 20%, способствовала снижению уровня продаж электромобилей на 0,6 процентных пунктов в период с 2016 по 2018 год. Таким же образом, обложение налогом в 20% вместо его отмены для автомобилей стоимостью до 400 тыс. крон снизило количество приобретенных аккумуляторных электромобилей на 1,7 процентных пункта [21, 22].

Аккумуляторная промышленность в Дании довольно ограничена. Основными сферами деятельности компаний являются активные материалы и системы управления аккумулятором. Компании, являющиеся основными игроками в цепочке создания стоимости в Дании, включают Topsoe, WS Technicals, Holta, Lithium Balance и другие [19].

Дания, Норвегия и Швеция играют ведущую роль в качестве первопроходцев в области электрификации грузового и крупного пассажирского транспорта.

Примерно 290 электрических автомобилей компании MAN, в число которых, в основном, входят фургоны и городские автобусы, были на дорогах Скандинавии с 2021 года. В этих трех странах уже существует сеть сервисных центров, включающая 80 локаций.

Крупное производство энергии за счет возобновляемых источников делает скандинавские страны показательным примером для всей Европы с точки зрения снижения выбросов углекислого газа в транспортном секторе. Дания и Швеция отстают от Норвегии в производстве энергии с помощью возобновляемых источников. В них на энергию возобновляемых источников в 2022 году приходилось примерно 74% и 63% от общего объема производимой энергии соответственно [23].

Стоит заметить, что в Европе наблюдается большая разница в темпах и степени насыщения рынков авто электромобилями среди всех стран. Страны ЕС пришли к совместному соглашению о стремлении к достижению углеродной нейтральности к 2035 году. Соглашение сторон в области транспорта было достигнуто в начале 2023 года [24]. Многие бренды заявили о намерении ускорить процесс трансформации и полностью перейти на электромобили к 2030 году. Однако, разница в уровне электрификации транспорта в различных странах растет. Североевропейские страны превосходят страны Центральной и Восточной Европы. Это не распространяется на весь регион, поскольку Румыния лидирует в регионе, имея долю продаж электромобилей в 11% в 2023 году. Одним из факторов, способствующих этому, является представление автопроизводителем Dacia дешевых компактных автомобилей [25].

По мере увеличения количества электромобилей возникала обеспокоенность достижения критической массы электромобилей на рынке. Многие авторы исследовали данное явление.

Достижение уровня критической массы электромобилей на рынке авто на стадии становления рынка электрического транспорта может быть преодолено с помощью субсидий на покупку для обеспечения наибольшего распространения электромобилей в долгосрочной перспективе.

Во-вторых, тот факт, что достижение критической массы не сдерживает развитие норвежского рынка EV на наиболее поздних этапах его роста, означает, что беспокойства по поводу критической массы больше не могут оправдывать необходимость субсидирования.

В-третьих, утверждается, что субсидии, применяемые на стадии наибольшей зрелости рынка, вызывают положительный эффект в тех муниципальных образованияах, в которых потребители не стали бы приобретать электромобиль без поддержки в виде политического вмешательства государства. [26, с. 19-22]

Таким образом, субсидии и нефинансовые стимулы сыграли важнейшую роль в достижении текущего уровня электрификации транспорта. Необходимо указать на то, что существуют участники рынка

в лице дилерских центров, которые способны оказывать влияние и склонять потребителей к покупке электромобилей. Однако, результаты одного из исследований на тему опыта продаж авто в Швеции говорят о том, что влияние участников-посредников (менеджеров по продажам, автосалонов) на продажи электромобилей находится практически на нулевом уровне. В основном, процесс покупки инициируется хорошо осведомленным, разбирающимся потребителем, а не продающим лицом. То есть, OEM-производители, дилерские сети, менеджеры и специалисты по продажам практически не предприняли усилий, направленных на то, чтобы повлиять на массового потребителя и склонить к выбору электромобиля в качестве альтернативы авто с ДВС [27, с. 9].

Как мы можем видеть, налоговые системы для электромобилей в трех рассматриваемых государствах различны по своей структуре. Они имеют различные режимы налогообложения. Датская система устанавливает высокие налоговые ставки с умеренным разделением уровней выбросов авто. В Норвегии не такие высокие налоги, но строгие требования по уровню выбросов, а автомобили с нулевыми выбросами освобождаются от налогов, даже НДС. Швеция практикует систему «штраф-скидка» (feebates), то есть проводит субсидирование, в зависимости от уровня выбросов, а также налагает налоги умеренного размера [28].

Среди лиц и органов, определяющих политический курс, существует консенсус по поводу значимости государственной политики в сфере продвижения аккумуляторных электромобилей с целью сокращения выбросов. Даже несмотря на различного рода политические усилия, многим странам не удалось достигнуть того уровня развития рынка BEV, который соответствовал бы современным климатическим амбициям. Поэтому фактическая оценка эффективности политики является очень важной для создания будущих стратегий, которые будут более эффективными. При формировании стратегии по увеличению рынка электромобилей необходимо учитывать множество различных факторов, влияющих на рынок электромобилей, в том числе социально-демографические факторы (доход, пол, возраст и т.д.), поведенческие факторы (опыт и характеристики мобильности, экологические ценности, устойчивое поведение – установка энергоэффективного оборудования, солнечных батарей, внедрение систем возобновляемой энергии, переработка различных предметов и т.д.), экономические факторы (ожидаемая стоимость следующего приобретаемого автомобиля, намерение приобрести авто и т.д.), технические факторы (запас хода, мощность, скорость зарядки и т.д.).

С точки зрения потребителей Норвегии, например, очевидным является, что выбор между авто с ДВС и электромобилями приходится на последние. Это было достигнуто и наличием в модельных рядах авто с большим запасом хода, и благодаря правильной государственной политике в течение предше-

ствующих лет. В качестве способствующего фактора выделяется и низкая стоимость обслуживания электрокаров [29].

Поскольку рассматриваемые страны обеспечивают большую часть энергии с помощью возобновляемых и неисчерпаемых источников, их правительства распознали потенциал трансформации транспортных технологий, то есть перехода от горючего топлива к использованию электричества в качестве энергоресурса в автомобилях. На данный момент ожидаемая в 2025 году доля рынка электрических коммерческих автомобилей уже составляет около 20%. Цели по увеличению рынка электромобилей достигается при помощи политического контроля со стороны государства. Например, в Дании с 1-го января 2025 года вводятся сборы для грузовиков, которые будут зависеть от объема выбросов [30].

Автор приходит к выводу, что в скандинавских странах была использована эффективная система поощрения приобретения электрических автомобилей. Фискальные стимулы послужили основным инструментом для смещения спроса на автомобили с нулевым уровнем выбросов и увеличения их доли во всем автопарке. По мере насыщения рынка представляется логичным и имеет экономический смысл постепенное снижение налоговых стимулов. В Норвегии, например, планируется и введение НДС на самые дорогостоящие электромобили, а также были возвращены налоги на страхование. Это является первыми шагами к разделению финансового бремени обслуживания дорог, развития инфраструктуры и других необходимых для транспорта аспектов. Переход на электромобили в любом случае займет определенное время. Несмотря на высокий рост количества электромобилей на рынке рассматриваемых в работе стран, дизельные и бензиновые автомобили по-прежнему имеют свою нишу среди населения и покупателей и продолжают эксплуатироваться. В то время как электрозаправочная инфраструктура довольно густа, государственная финансовая поддержка и обеспечение доступа к зарядным станциям в областях, где еще нет высокого уровня электрификации, но имеются электромобили в малом количестве, в особенности в северной местности.

Вводимые законы, предоставляющие различного рода стимулы, принимались с целью снижения разницы цен между традиционными автомобилями с ДВС и электромобилями. Программа Klimatbonus в Швеции уже была отменена в 2022 году, поскольку законодатели посчитали, что за время ее действия (с 2018 года) она позволила достичь определенных в ней целей. То есть, благодаря этой программе была достигнута точка, когда электромобили занимают крепкую позицию на автомобильном рынке. Такая интеграция электромобилей на рынок зависит не только от финансовых факторов, но и от потребительского отношения к данному типу автомобилей.

Помимо этого, рассматриваемые государства занимают значимое место в европейской цепочке создания стоимости. Благодаря наличию научно-ис-



следовательской базы, определенных запасов необходимых ископаемых, в том числе минералов, используемых в производстве аккумуляторов, и участию зарубежных компаний в разработке и производстве аккумуляторных элементов и материалов, эти страны имеют большой потенциал для развития аккумуляторной индустрии и удовлетворения спроса в европейском регионе.

Важным направлением будущих научных исследований является рынок в период после прекращения субсидирования, для чего потребуется более протяженный период времени, чтобы оценить результаты завершения субсидирования и аспектов развития рынка в иных условиях. Помимо этого, необходимо принять во внимание множество других аспектов, в том числе потребительское поведение, сфокусировать внимание на спросе. Необходимо будет учитывать ценовые показатели, характеристики и надежность, а также другие показатели электромобилей и авто с ДВС, которые влияют на выбор потребителя. Поскольку объяснений для роста или уменьшения рынка электромобилей может быть несколько, мы можем лишь интуитивно спрогнозировать эффект от отмены поддержки продаж электромобилей.

#### Литература

1. European Alternative Fuels Observatory. Norway. Incentives and Legislation. URL: <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/transport-mode/road/norway/incentives-legislations>;
2. Regulations - Charging electric cars in housing associations and condominiums // Elbilgrossisten. URL: <https://www.elbilgrossisten.no/en/pages/regelverket-lading-av-elbil-i-borettslag-og-sameie>;
3. Karoline Olsen. Update on Grants / Support for Charging Infrastructure in Oslo // Elbilgrossisten URL: <https://www.elbilgrossisten.no/en/blogs/news/oppdatering-pa-tilskudd-stotte-for-ladeanlegg-i-oslo>;
4. Nordic EV Outlook 2018. Insights from leaders in electric mobility // OECD/IEA, 2018. URL: <https://www.nordicenergy.org/wp-content/uploads/2018/05/NordicEVOutlook2018.pdf>;
5. Norway, or the highway // Allego. URL: <https://www.allego.eu/academy-item/norway-or-the-highway/>;
6. European Alternative Fuels Observatory. Sweden. Incentives and Legislation. URL: <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/transport-mode/road/sweden/incentives-legislations>;
7. Consumer Monitor 2023. European Alternative Fuels Observatory. URL: [https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/system/files/documents/2024-06/Country%20Report%202023%20Sweden\\_0.pdf](https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/system/files/documents/2024-06/Country%20Report%202023%20Sweden_0.pdf);
8. Tax Benefits and Purchase Incentives. Electric passenger cars | 27 EU member states (2023) // ACEA. URL: [https://www.acea.auto/files/Electric\\_cars-Tax\\_benefits\\_purchase\\_incentives\\_2023.pdf](https://www.acea.auto/files/Electric_cars-Tax_benefits_purchase_incentives_2023.pdf);
9. Climate Leap initiative - Klimatkivet // IEA URL: <https://origin.iea.org/policies/3119-climate-leap-initiative-klimatkivet>;
10. European Commission. Tax regulation mechanism (Vehicle registration tax) URL: <https://clean-energy-islands.ec.europa.eu/countries/denmark/legal/transport/tax-regulation-mechanism-vehicle-registration-tax>;
11. European Alternative Fuels Observatory. Denmark. Incentives and Legislation. URL: <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/transport-mode/road/denmark/incentives-legislations?wt-search=yes>;
12. Tom Clynes. How did Norway go electric? // Environmental Defense Fund. URL: <https://vitalsigns.edf.org/story/how-did-norway-go-electric>;
13. A Record 1.2 Million EVs Were Sold in the U.S. in 2023, According to Estimates from Kelley Blue Book // Cox Automotive. URL: <https://www.coxautoinc.com/market-insights/q4-2023-ev-sales/>;
14. Norwegian Ministry of Foreign Affairs. The Norwegian economy and business sector. URL: <https://www.norway.no/en/central-content/en/values-priorities/the-norwegian-economy-and-business-sector/#:~:text=Oil%2C%20gas%2C%20seafood%2C%20and,and%2070%20%25%20of%20our%20exports>;
15. Felix Richter. World Economic Forum. This chart shows how Norway is racing ahead on EVs. URL: <https://www.weforum.org/agenda/2023/01/norway-electric-vehicle-energy-transport/>;
16. Norwegian Ministry of Trade, Industry and Fisheries. Norway's battery strategy. URL: [https://www.regjeringen.no/contentassets/a894b5594dbf4eccbec0d65f491e4809/norways-battery-strategy\\_spreads\\_web.pdf](https://www.regjeringen.no/contentassets/a894b5594dbf4eccbec0d65f491e4809/norways-battery-strategy_spreads_web.pdf);
17. OECD. Norway's evolving incentives for zero-emission vehicles. URL: [https://www.oecd.org/en/publications/ipac-policies-in-practice\\_22632907-en/norway-s-evolving-incentives-for-zero-emission-vehicles\\_22d2485b-en.html](https://www.oecd.org/en/publications/ipac-policies-in-practice_22632907-en/norway-s-evolving-incentives-for-zero-emission-vehicles_22d2485b-en.html);
18. <https://www.electromaps.com/en/blog/electric-car-registrations-europe-2023#:~:text=Electric%20cars%20grow%20by%2018,38.8%25%20of%20the%20total%20market>;
19. Report from Innovation Norway, Business Finland, Business Sweden, and the Swedish Energy Agency Conducted by Business Sweden. The Nordic Battery Value Chain - Market drivers, the Nordic value proposition, and decisive market necessities. URL: <https://www.eba250.com/wp-content/uploads/2023/02/NordicBatteryReport.pdf>;
20. HEV-TCP. HEV TCP Annual Report 2023. URL: <https://ieahev.org/publicationlist/Denmarkpage/>;
21. Gianluca Trotta, Stephan Sommer, The effect of changing registration taxes on electric vehicle adoption in Denmark, Transportation Research Part A: Policy and Practice, Volume 185, 2024, 104117, ISSN 0965-8564;
22. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2024.104117>. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0965856424001654>;

23. MAN electrifies Scandinavia // MAN Newsroom Corporate. URL:

<https://press.mantruckandbus.com/corporate/man-electrifies-scandinavia/#>;

24. EUR-Lex. Regulation (EU) 2023/851 of the European Parliament and of the Council of 19 April 2023 amending Regulation (EU) 2019/631 as regards strengthening the CO<sub>2</sub> emission performance standards for new passenger cars and new light commercial vehicles in line with the Union's increased climate ambition (Text with EEA relevance). URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32023R0851>;

25. Rico Luman. The stark differences in electric vehicle uptake across Europe // ING. URL: <https://think.ing.com/articles/electric-car-gap-between-european-countries-is-growing-hold/>;

26. Koch, N. (2022). When is the electric vehicle market self-sustaining?: Evidence from Norway. *Energy economics*, 110;

27. Jens Hagman, Jenny Janhager Stier, Selling electric vehicles: Experiences from vehicle salespeople in Sweden, *Research in Transportation Business & Management*, Volume 45, Part C, 2022, 100882, ISSN 2210-5395,

<https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2022.100882>. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210539522001031>;

28. Vegard Østli, Lasse Fridstrøm, Niels Buus Kristensen & Gunnar Lindberg (2021): Comparing the Scandinavian automobile taxation systems and their CO<sub>2</sub> mitigation effects, *International Journal of Sustainable Transportation*, DOI: 10.1080/15568318.2021.1949763. URL: <https://doi.org/10.1080/15568318.2021.1949763>;

29. Ростовский, Й. К. Как стала возможна электро-мобильная революция в Норвегии / Й. К. Ростовский, В. В. Чакватадзе // Научные труды: Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН. – 2023. – Т. 21, № 1. – С. 100-116. – DOI 10.47711/2076-3182-2023-1-100-116. – EDN JYWJHQ;

30. The Danish Ministry of Taxation. Kilometer-based toll for trucks. URL: <https://sundogbaelt.dk/media/ctdlqot3/faktaark-uk.pdf>.

#### Specifics of incentivizing the development of electric vehicle market in Scandinavian countries

Nurykin V.D.

Plekhanov Russian University of Economics

The road transport electrification activities have been at a stage of active development and maximum effectiveness. The European Union, in general, is one of the largest leaders in EV market growth after China. Despite having come to a common agreement to reach carbon neutrality of transport sector by 2035, the statistics show a great gap in volumes of registered and sold vehicles between different EU markets. It is relevant to study the practices of Norway, Sweden and Denmark in the modern conditions of transforming to electric transportation. The article considers the experience of Scandinavian countries as leaders among European countries in increasing the new energy vehicle market. On the basis of statistics covering the period from 2020 to 2024 the author evaluates the above countries' central government policy decisions effectiveness. The purpose of this paper is to summarize the current and existing incentives used in recent years to enlarge the electric vehicle market in Norway, Sweden and Denmark, as well as to assess production capabilities and market state of these countries to complement the existing scientific base of this research area. The author comes to a conclusion that the conditions created for consumers including subsidies and non-financial demand incentives have served as an effective means of achieving the current level of transport electrification and transport sector carbon footprint reduction.

Keywords: transport electrification, EV market, electric vehicles, tax breaks, subsidies, automotive industry.

#### References

1. European Alternative Fuels Observatory. Norway. Incentives and Legislation. URL: <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/transport-mode/road/norway/incentives-legislations>;
2. Regulations - Charging electric cars in housing associations and condominiums // Elbilgrossisten. URL: <https://www.elbilgrossisten.no/en/pages/regelverket-lading-av-elbil-i-borettslag-og-sameie>;
3. Karoline Olsen. Update on Grants / Support for Charging Infrastructure in Oslo // Elbilgrossisten URL: <https://www.elbilgrossisten.no/en/blogs/news/oppdatering-pa-tilskudd-stotte-for-ladeanlegg-i-oslo>;
4. Nordic EV Outlook 2018. Insights from leaders in electric mobility // OECD/IEA, 2018. URL: <https://www.nordicenergy.org/wp-content/uploads/2018/05/NordicEVOutlook2018.pdf>;
5. Norway, or the highway // Allego. URL: <https://www.allego.eu/academy-item/norway-or-the-highway/>;
6. European Alternative Fuels Observatory. Sweden. Incentives and Legislation. URL: <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/transport-mode/road/sweden/incentives-legislations>;
7. Consumer Monitor 2023. European Alternative Fuels Observatory. URL: [https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/system/files/documents/2024-06/Country%20Report%202023%20Sweden\\_0.pdf](https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/system/files/documents/2024-06/Country%20Report%202023%20Sweden_0.pdf);
8. Tax Benefits and Purchase Incentives. Electric passenger cars | 27 EU member states (2023) // ACEA. URL: [https://www.acea.auto/files/Electric\\_cars-Tax\\_benefits\\_purchase\\_incentives\\_2023.pdf](https://www.acea.auto/files/Electric_cars-Tax_benefits_purchase_incentives_2023.pdf);
9. Climate Leap initiative - Klimatklivet // IEA URL: <https://origin.iea.org/policies/3119-climate-leap-initiative-klimatklivet>;
10. European Commission. Tax regulation mechanism (Vehicle registration tax) URL: <https://clean-energy-islands.ec.europa.eu/countries/denmark/legal/res-transport/tax-regulation-mechanism-vehicle-registration-tax>;
11. European Alternative Fuels Observatory. Denmark. Incentives and Legislation. URL: <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/transport-mode/road/denmark/incentives-legislations?wt-search=yes>;
12. Tom Clynes. How did Norway go electric? // Environmental Defense Fund. URL: <https://vitalsigns.edf.org/story/how-did-norway-go-electric>;
13. A Record 1.2 Million EVs Were Sold in the U.S. in 2023, According to Estimates from Kelley Blue Book // Cox Automotive. URL: <https://www.coxautoinc.com/market-insights/q4-2023-ev-sales/>;
14. Norwegian Ministry of Foreign Affairs. The Norwegian economy and business sector. URL: [https://www.norway.no/en/central-content/en/values-priorities/the-norwegian-economy-and-business-sector/#:~:text=Oil%2C%20gas%2C%20seafood%2C%20and,and%2070%20%25%20of%20our%20exports](https://www.norway.no/en/central-content/en/values-priorities/the-norwegian-economy-and-business-sector/#:~:text=Oil%2C%20gas%2C%20seafood%2C%20and,and%2070%20%25%20of%20our%20exports;);
15. Felix Richter. World Economic Forum. This chart shows how Norway is racing ahead on EVs. URL: <https://www.weforum.org/agenda/2023/01/norway-electric-vehicle-energy-transport/>;
16. Norwegian Ministry of Trade, Industry and Fisheries. Norway's battery strategy. URL: [https://www.regjeringen.no/contentassets/a894b5594dbf4eccbec0d65f491e4809/norways-battery-strategy\\_spreads\\_web.pdf](https://www.regjeringen.no/contentassets/a894b5594dbf4eccbec0d65f491e4809/norways-battery-strategy_spreads_web.pdf);
17. OECD. Norway's evolving incentives for zero-emission vehicles. URL: [https://www.oecd.org/en/publications/ipac-policies-in-practice\\_22632907-en/norway-s-evolving-incentives-for-zero-emission-vehicles\\_22d2485b-en.html](https://www.oecd.org/en/publications/ipac-policies-in-practice_22632907-en/norway-s-evolving-incentives-for-zero-emission-vehicles_22d2485b-en.html);
18. [https://www.electromaps.com/en/blog/electric-car-registrations-europe-2023#:~:text=Electric%20cars%20grow%20by%2018,38.8%25%20of%20the%20total%20market](https://www.electromaps.com/en/blog/electric-car-registrations-europe-2023#:~:text=Electric%20cars%20grow%20by%2018,38.8%25%20of%20the%20total%20market;);
19. Report from Innovation Norway, Business Finland, Business Sweden, and the Swedish Energy Agency Conducted by Business Sweden. The Nordic Battery Value Chain - Market drivers, the Nordic value proposition, and decisive market necessities. URL: <https://www.eba250.com/wp-content/uploads/2023/02/NordicBatteryReport.pdf>;
20. HEV-TCP. HEV TCP Annual Report 2023. URL: <https://ieahev.org/publicationlist/Denmarkpage/>;
21. Gianluca Trotta, Stephan Sommer, The effect of changing registration taxes on electric vehicle adoption in Denmark, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Volume 185, 2024, 104117, ISSN 0965-8564;
22. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2024.104117>. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0965856424001654>;
23. MAN electrifies Scandinavia // MAN Newsroom Corporate. URL: <https://press.mantruckandbus.com/corporate/man-electrifies-scandinavia/#>;
24. EUR-Lex. Regulation (EU) 2023/851 of the European Parliament and of the Council of 19 April 2023 amending Regulation (EU) 2019/631 as regards strengthening the CO<sub>2</sub> emission performance standards for new passenger cars and new light commercial vehicles in line with the Union's increased climate ambition (Text with EEA relevance). URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32023R0851>;

25. Rico Luman. The stark differences in electric vehicle uptake across Europe // ING. URL: <https://think.ing.com/articles/electric-car-gap-between-european-countries-is-growing-hold/>;
26. Koch, N. (2022). When is the electric vehicle market self-sustaining?: Evidence from Norway. *Energy economics*, 110;
27. Jens Hagman, Jenny Jan hager Stier, Selling electric vehicles: Experiences from vehicle salespeople in Sweden, *Research in Transportation Business & Management*, Volume 45, Part C, 2022, 100882, ISSN 2210-5395, <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2022.100882>. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210539522001031>;
28. Vegard Østli, Lasse Fridstrøm, Niels Buus Kristensen & Gunnar Lindberg (2021): Comparing the Scandinavian automobile taxation systems and their CO2 mitigation effects, *International Journal of Sustainable Transportation*, DOI: 10.1080/15568318.2021.1949763. URL: <https://doi.org/10.1080/15568318.2021.1949763>;
29. Rostovsky, J. K. How the electric vehicle revolution became possible in Norway / J. K. Rostovsky, V. V. Chakvatadze // *Scientific works: Institute of National Economic forecasting RAS*. – 2023. – Vol. 21, No. 1. – P. 100-116. – DOI 10.47711/2076-3182-2023-1-100-116. – EDN JYWJHQ;
30. The Danish Ministry of Taxation. Kilometer -based toll for trucks. URL: <https://sundogbaelt.dk/media/ctdlqot3/faktaark-uk.pdf>.

# Мобилизация ресурсов природного и человеческого капитала стран Африки с целью усиления экономического роста

Саенко Алексей Николаевич

младший научный сотрудник, Институт Африки РАН,  
saenko@atom-alliance.com

В статье анализируются возможные направления, перспективные решения, касающиеся роста темпов экономики стран Африки. Делается упор на особый вклад Африканского банка развития в контексте сотрудничества с международными финансовыми институтами, которые могут улучшить схему финансирования и глобальной финансовой архитектуры для развивающихся стран. Мероприятия и собрания, проводимые Африканским банком развития, выносятся на обсуждение важные вопросы финансирования климатических последствий, постковидных изменений в экономике, возможность повышения уровня инвестирования в отрасли. Также поднимаются вопросы по реконструкции глобальной финансовой архитектуры. В качестве примера в работе рассматривается сфера предпринимательства и развития стартапов в Египте в контексте экологической безопасности. Актуальной для всех стран Африки является проблема борьбы с изменением климата, последствия которого негативным образом сказываются на сельском хозяйстве. Акцентируется внимание на том, что имеющиеся природные ресурсы континента и капитал способны в будущем обеспечивать средства к существованию миллиона людей по всей Африке.

В результате делается вывод о необходимости проведения ряда мероприятий со стороны Правительства Африки по мобилизации ресурсов. Особое внимание должно быть уделено глобальным экономическим целям, которые зависят от мощи и взаимодействия финансовых институтов, возглавляемых Африканским банком развития, который, в свою очередь, играет ведущую роль в финансировании развития экономики.

**Ключевые слова:** Африканский банк развития, финансирование, мобилизация ресурсов, экономика.

Актуальность статьи обуславливается наличием взаимосвязи между мобилизацией внутренних ресурсов с использованием агрегированных и дезагрегированных налогов и накоплением человеческого капитала, имеющихся природных ресурсов в Африке, которые могут стать главным богатством по восстановлению экономики континента. Большое значение здесь имеет Африканский банк развития, стратегия которого вплоть до 2033 года основывается на оптимизме в отношении потенциала Африки по преобразованию обществ, экономик и жизни людей на континенте к лучшему. За последние два десятилетия Африка добилась успеха во многих фундаментальных вопросах, переживая период наиболее устойчивого экономического роста и неуклонного улучшения жизни людей.

Африканский банк развития на протяжении всего 2023 года проводил стратегически важные совещания относительно того, чтобы объединить усилия крупнейших предпринимателей с целью увеличения объемов финансирования, направленных на достижение главных целей в области борьбы с изменением климата. Это направление рассматривается в качестве главного с точки зрения роста экономики стран Африки [7].

На основании этого основной задачей перед Африканским банком развития и лидерами континента является пересмотр глобальной финансовой архитектуры. В странах Африки имеется огромный разрыв в ресурсах для борьбы с изменением климата. Согласно данным статистики, совокупные потребности Африки в климатическом финансировании оцениваются на данный момент в 2,7 трлн долл. в период с 2020 по 2030 год. Сейчас климатические финансовые ресурсы поступают в Африку лишь небольшими объемами, которых соответственно не хватает для серьезных изменений [9].

Африка получает только 3 % глобального климатического финансирования, из которых 14% приходится на частный сектор, что является самым низким показателем в мире. Ситуация в Африке особенно важна потому, что в ближайшие десятилетия этот континент внесет наибольший вклад в рост мирового населения. А значит, увеличится потребность в финансировании проектов по снижению выбросов, ведущих к потеплению. В то же время в Африке вырастет доля сельскохозяйственных угодий, уязвимых для вызванного климатическими факторами падения производительности. Миллионы семей в Мали, Нигере и Сенегале на собственном опыте знакомы с ужасами опустынивания, которое без надлежащих мер только усугубится. При этом крупные прибрежные города континента — включая

Лагос, африканский мегаполис номер один по числу жителей, — не имеют серьезной защиты от повышения уровня моря [9].

В своих исследованиях ученые Абрамова И.О. и Фитуни Л.Л. поднимают серьезные вопросы современной модели развития Африки, выявляя проблемы и перспективы, которые могут быть рассмотрены в рамках сотрудничества с Россией [1]. Исследователи считают, что относительно размера экономики африканским странам предстоит затратить на смягчение последствий изменения климата непропорционально большие средства [2].

Например, согласно страновым докладам Всемирного банка о климате и развитии за 2023 год, если Китай до 2030 года должен повысить свои ежегодные расходы на борьбу с климатическими изменениями на 2 процента ВВП, то Камерун — на 9 процентов ВВП. Пять стран Западного Сахеля (Буркина-Фасо, Чад, Мали, Мавритания и Нигер), которые относятся к числу беднейших в мире, должны в среднем увеличить свои расходы примерно на 8 процентов ВВП.

Абрамова И.О., Фитуни Л.Л. также в анализе утверждают, что «природный капитал Африки составляет 30-50% от общего богатства Африканского континента» и он способен в дальнейшем обеспечивать средства к существованию миллиона людей по всей Африке. Этому аспекту должно быть уделено максимально достаточное внимание со стороны правительства стран континента [1, 2].

Также на повестке дня стоит вопрос о мобилизации финансирования частного сектора для климатического и зеленого роста. Сложные вызовы, стоящие перед странами по всему миру, и особенно в Африке, требуют, по мнению властей, творческих решений. Для этого необходимы нетрадиционные идеи для изучения возможностей финансирования вариантов по росту экономики и борьбы с негативным влиянием климата, чтобы способствовать продвижению необходимых проектов, в частности устойчивого развития Африки.

Ссылаясь на статистику Африканского Банка развития и Организации Объединенных Наций, эксперты отмечают, что Африке требуется 144 миллиарда долларов в год для преодоления последствий пандемия COVID-19, 108 млрд. дол. для финансирования проектов по адаптации и модернизации инфраструктуры, и 200 млрд долл. на достижение Целей устойчивого развития (ЦУР).

Также стоит заметить, что в настоящее время замедление роста темпов ВВП в Африке требует значительных ресурсов для стран, наиболее подверженных воздействию изменения климата. Тем не менее, существует возможность привлечения капитала для решения климатических проблем. Достижение глобальных экономических целей Африки зависит от мощи и взаимодействия финансовых институтов, возглавляемых Африканским банком развития, который играет ведущую роль в финансировании развития экономик [4].

Африканский банк развития продемонстрировал лидерство, предложив инновационные решения для

своих стран-участниц. Примером является африканская программа адаптации. Это инициатива, которая направлена на развитие предпринимательства и инноваций на континенте Африки. Такой проект является ответом на вызовы, с которыми сталкивается бизнес-сообщество в Африке, такие как доступ к финансированию, сетевым возможностям и экспертизе. Он направлен на повышение конкурентоспособности африканских стартапов на мировом рынке. Цель состоит в мобилизации 25 миллиардов долларов, которые могут быть направлены на адаптацию к изменению климата. По мнению экспертов, Африка имеет все возможности для этого и может привлечь миллиарды долларов частных инвестиций в экологизацию транспортной системы. Ведь в Африке сосредоточено 80% мировых запасов платины, 50% кобальта, 40% никеля и имеются значительные запасы лития. Имеется также цель по строительству завода по производству литий-ионных аккумуляторов, что для Африки выйдет в три раза дешевле, чем в США или Китае [5].

Стоит сказать, что такая туристическая страна как Египет, также ведет официальные встречи глав государств по решению вопросов, связанных с климатическими и экологическими проблемами. Целью таких встреч является поддержка региональных и международных действий в области предпринимательства и развития экономики на всем континенте. Для этого необходимо отойти от традиционных подходов, найти решения по укреплению мер устойчивого развития. Согласно данным Африканского банка развития и Организации Объединенных Наций, для этого требуется 200 миллиардов долларов в год для достижения определенных целей на национальном уровне. Взносы должны быть более 50 миллиардов долларов в год на восстановление после COVID-19 и более 100 миллиардов долларов в год на экологизацию инфраструктуры. Такой подход демонстрирует важность проведения таких совещаний Африканского банка развития, на которых обсуждается удовлетворение финансовых потребностей регионов [10].

Стоит сказать, что предпринимательская деятельность в Египте начала набирать обороты более десяти лет назад. Признавая значительные потенциальные выгоды этого экономического канала для египетской экономики, правительство Египта придерживается обнадеживающего подхода к нему. Поскольку предпринимательство является относительно новым явлением в Египте, то действующие законы и процедуры по большей части не затрагивают вопросов, связанных со структурированием стартапов, и не предоставляют египетским стартапам защиты инвестиций и стимулов, необходимых для привлечения международных инвесторов. Это неизбежно приводит к включению Египетских стартапов в иностранные юрисдикции.

На сегодняшний день попытки египетских правительственных учреждений помешать египетским стартапам искать финансирование для роста в других юрисдикциях не увенчались успехом, в основном потому, что они не решают многочисленные проблемы, требующие вмешательства, и частично

потому, что они придерживаются поэтапного подхода к принятию решений. Недавно правительство начало осознавать важность создания правовой и политической среды, благоприятной для развития малого и среднего предпринимательства, которая могла бы соответствовать требованиям региональных и глобальных конкурентов. Стартапы, основанные в Египте, все чаще создают холдинговые компании в других юрисдикциях в качестве необходимого шага по привлечению капитала для роста от международных инвесторов. В последнее время такое поведение становится все более распространенным, поскольку его требуют не только международные инвесторы, но и их местные коллеги [7].

Египетским властям необходимо действовать в соответствии с этой ключевой реальностью. Что касается действий Африканского банка развития, то для поддержки предпринимательства финансовые учреждения предложили поддержку в проведении исследований по анализу различных аспектов стартапов, которые могли бы развиваться в Египте. К таким исследованиям относится изучение опыта других стран, сравнение с лучшими практиками, анализ практического решения с учетом культуры Египта, развитие бизнеса и инвестиций с точки зрения конкурентоспособности.

Египетское правительство стремится сдерживать распространенную среди египетских предпринимателей практику создания холдингового уровня для своего бизнеса в иностранных юрисдикциях, которые считаются более благоприятным моментом для стартапов. Чтобы противостоять этой практике, власти хотят предложить национальную альтернативу, которая была бы убедительна для предпринимателей и их инвесторов, местных и международных. Вместе с этим обсуждение этой темы в Египте приводит к путанице в связанных с этим вопросах. Принимая во внимание, что инвесторы ищут конкретные меры защиты, чтобы им было удобно инвестировать напрямую через Египетские организации, распространенное мнение сочетает необходимую защиту с простотой ведения повседневного бизнеса. Эта путаница еще более вызывает беспокойство, когда становится единственной повесткой дня, принятой чиновниками, отвлекая их от непосредственного решения реальных проблем. Упрощение повседневной работы, несомненно, необходимо, но это не относится к обсуждению вопросов структурирования инвестиций [4].

Также необходимо обратить внимание на структурирование отношений между стартапом, основателем и инвестором. В основе этой динамики лежит тот факт, что корпоративное и контрактное законодательство должны сочетаться, чтобы обеспечить удобство для сторон при заключении сделок, и что следует руководствоваться условиями сделки в соответствии с лучшими международными практиками. Такие лучшие практики сформировались за годы реального инвестирования и, следовательно, соответствуют различным потребностям вовлеченных сторон [5].

Примером стартапа является экологически правильная утилизация пластиковых пакетов. Проект

называется «Banlastic Egypt», позволяющий решать проблему загрязнения пластиком, запрещает использование одноразовых пластиковых изделий, поставляя и разрабатывая альтернативные экологически чистые продукты, а также проводя тренинги и интерактивные семинары, организуя кампании по очистке, различные экологические мероприятия, поддерживая другие эко-проекты и общаясь с лицами, принимающими решения, для поиска различных решений проблем.

Возвращаясь к теме, касающейся климатических проблем, особое внимание должно быть уделено ликвидации чрезвычайных ситуаций, а также последствиям повышения температуры, аномальной жары, массового наводнения, тропических циклонов, продолжительных засух и повышения уровня моря. Так как эти негативные воздействия приводят к гибели людей, материальному ущербу и перемещению населения, уничтожению урожая, что ставит под угрозу развитие Африки.

Проблемы, с которыми сталкиваются страны Африки, можно превратить в эффективные возможности, объединяя усилия для «зеленого роста» посредством привлечения частного сектора. Возрождение африканской экономики требует реальной мобилизации существующих и потенциальных ресурсов частного сектора, необходимого для поощрения инвестиций путем создания надлежащих условий, таких как политическая стабильность, содействие миру, защита инвесторов, укрепление нормативно-правовой базы, способствующей созданию надлежащей инфраструктуры.

Также стоит сказать, что Глобальная финансовая архитектура нуждается в полной перестройке. Нынешняя система неэффективна как с точки зрения финансирования, так и с точки зрения технической поддержки. Глобальная финансовая архитектура должна быть пересмотрена, чтобы отразить все эти изменения [3].

Важно заметить, что на пути устойчивого развития особую роль играет Африканский банк развития, который содействует устойчивому росту. Всего за несколько лет увеличил свои инвестиции в климатические проекты с 9% до 46%. Это большое достижение.

Вместе с этим Африканский континент наделен множеством преимуществ. Основные источники энергии – это солнечная, ветровая и геотермальная энергия. Африка обладает огромным потенциалом для низкоуглеродного роста, улучшения системы здравоохранения и социально-экономического развития [8].

В 2023 году главой Африканского Банка была озвучена программа по поддержке такой страны как Зимбабве, которая является единственной африканской страной, находящейся под экономическими санкциями своих кредиторов.

Таким образом, можно сказать, что в дальнейшей перспективе с точки зрения мобилизации имеющихся природных и человеческих ресурсов, прогнозируется, что континент станет вторым по темпам роста регионом в мире после Евразии, демонстрируя устойчивость своей экономики, несмотря на

многочисленные проблемы. Но прогнозируемый рост будет зависеть от глобальных условий и способности континента повысить свою экономическую устойчивость.

Эксперты предполагают, что около 22 страны будут демонстрировать рекордный рост, а темпы роста превысят 5%. Решительные политические меры, включая стимулирование экологически чистых отраслей и предоставление масштабных гарантий, помогут в будущем снизить риски в сфере инвестиций частного сектора и в управлении природным капиталом по всему континенту.

Африканский банк развития нацелен на активное сотрудничество с международными финансовыми институтами в области финансирования мероприятий по снижению климатических последствий. Предполагается выделение средств на развитие агропромышленного комплекса, энергетики, транспорта, социальной сферы, образования и так далее [8].

Банк проявляет гибкость и адаптивность к потребностям Африки, осуществляя преобразующие инвестиции в различные проекты на общую сумму 8,2 миллиарда долларов, составившую уже в 2022 году. Также Африканская группа Банка развития подчеркивает свой важнейший вклад в развитие континента и повышение благосостояния его населения в 2022 году. Стоит сказать, что пока еще континент продолжает борьбу с остаточными последствиями пандемии COVID-19, что сказывается на экономическом развитии стран.

## Литература

1. Абрамова И.О., Фитуни Л.Л. Африканский сегмент многополярного мира: динамика геостратегической значимости// Мировая экономика и международные отношения. М. 2018. С. 5-14.
2. Фитуни Л.Л. Наука, технологии и инновации в Африке: стереотипы, реалии и перспективы//Азия и Африка сегодня. М. 2021. С. 15-24.
3. African Development Bank. 2023. Climate Change and Green Growth Strategic Framework. Operationalising Africa's Voice - Action Plan 2021–2025. Abidjan. Climate Change and Green Growth Strategic Framework: Operationalising Africa's Voice - Action Plan 2021-2025.
4. African Development Bank Group - Making a Difference (afdb.org). (дата обращения 05.07.2024).
5. African Development Bank. n.d. Appraisal, Implementation Progress reports of selected projects. <https://projectsportal.afdb.org/dataportal> (дата обращения 07.07.2024).
6. African Development Bank. Banque africaine de développement. Compendium of Statistics on Bank Group Operations 2024. Volume XLV. URL: <https://www.afdb.org/en/documents/compendium-statistics-bank-group-operations-2024> (дата обращения 10.07.2024).
7. OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) & FAO. 2016. OECD-FAO

Agricultural Outlook 2016–2025, OECD Publishing, Paris. [http://dx.doi.org/10.1787/agr\\_outlook-2016-en](http://dx.doi.org/10.1787/agr_outlook-2016-en) (дата обращения 07.07.2024).

8. World Bank Data. Available at: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.PP.CD> (дата обращения 09.07.2024).

9. BRICs and Beyond. Available at: <http://www.goldmansachs.com/our-thinking/archive/BRICs-and-Beyond.html> (дата обращения 09.07.2024).

10. The World in 2050. The Long View: How Will the Global Economic Order Change by 2050? Available at: <https://www.pwc.com/gx/en/issues/economy/the-world-in-2050.html> (дата обращения 09.07.2024).

## Mobilizing the natural and human capital resources of African countries in order to enhance economic growth

Saenko A.N.

RAS Institute of Africa

The article analyzes possible directions and promising solutions related to the growth of the African economy. Emphasis is placed on the special contribution of the African Development Bank in the context of cooperation with international financial institutions that can improve the financing scheme and global financial architecture for developing countries. The events and meetings held by the African Development Bank bring up important issues of financing climate impacts, post-crisis changes in the economy, and the possibility of increasing the level of investment in the industry. Questions are also being raised about the reconstruction of the global financial architecture. As an example, the paper considers the field of entrepreneurship and startup development in Egypt in the context of environmental safety. The problem of combating climate change, the consequences of which have a negative impact on agriculture, is relevant for all African countries. Attention is focused on the fact that the continent's available natural resources and capital are capable of providing the livelihood of millions of people across Africa in the future. As a result, it is concluded that there is a need for a number of activities on the part of the African Government to mobilize resources. Special attention should be paid to global economic goals, which depend on the power and interaction of financial institutions led by the African Development Bank, which, in turn, plays a leading role in financing the development of economies.

Keywords: African Development Bank, financing, resource mobilization, economy.

## References

1. Abramova I.O., Fituni L.L. African segment of the multipolar world: dynamics of geostrategic significance// World Economy and International Relations. Moscow, 2018. Pp. 5-14.
2. Fituni L.L. Science, technology and innovation in Africa: stereotypes, realities and prospects// Asia and Africa today. Moscow, 2021. Pp. 15-24.
3. African Development Bank. 2023. Climate Change and Green Growth Strategic Framework. Operationalising Africa's Voice - Action Plan 2021–2025. Abidjan. Climate Change and Green Growth Strategic Framework: Operationalising Africa's Voice - Action Plan 2021-2025.
4. African Development Bank Group - Making a Difference (afdb.org). (Accessed 05.07.2024).
5. African Development Bank. n.d. Appraisal, Implementation Progress reports of selected projects. <https://projectsportal.afdb.org/dataportal> (accessed 07/07/2024).
6. African Development Bank. Banque africaine de développement. Compendium of Statistics on Bank Group Operations 2024. Volume XLV. URL: <https://www.afdb.org/en/documents/compendium-statistics-bank-group-operations-2024> (accessed 07/10/2024).
7. OECD (Organization for Economic Co-operation and Development) & FAO. 2016. OECD-FAO Agricultural Outlook 2016–2025, OECD Publishing, Paris. [http://dx.doi.org/10.1787/agr\\_outlook-2016-en](http://dx.doi.org/10.1787/agr_outlook-2016-en) (accessed 07/07/2024).
8. World Bank Data. Available at: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.PP.CD> (accessed 07/09/2024).
9. BRICs and Beyond. Available at: <http://www.goldmansachs.com/our-thinking/archive/BRICs-and-Beyond.html> (accessed 07/09/2024).
10. The World in 2050. The Long View: How Will the Global Economic Order Change by 2050? Available at: <https://www.pwc.com/gx/en/issues/economy/the-world-in-2050.html> (accessed 07/09/2024).

# Событийный маркетинг в продвижении сельскохозяйственной продукции

**Аруна**

Национальная политехническая высшая школа Маруа,  
arounaiut@yahoo.fr

В статье рассмотрены основные подходы к определению понятия «событийный маркетинг». Представлены параметры событийного маркетинга. Описаны особенности и проблемные аспекты продвижения сельскохозяйственной продукции. Сделан вывод о наличии множества рисков в области сельскохозяйственного производства, а также проблем в области сбыта, вызванных неэффективностью или отсутствием маркетинговых стратегий. Описана специфика инструментария событийного маркетинга в продвижении продукции сельхозпроизводителей. Представлены достоинства и недостатки выставок. Акцент сделан на таких формах событийного маркетинга, как фестивали и народные гуляния. Отмечается, что во многих странах сельхозпроизводители получают возможность поучаствовать в событиях в рамках государственных или региональных политик в области гастрономического брендинга территорий.

**Ключевые слова:** событийный маркетинг, аграрная продукция, сельское хозяйство, гастрономический туризм, фестиваль, лояльность потребителей, бренд

Событийный маркетинг принято считать высокоэффективным инструментом для вовлечения целевой аудитории и повышения лояльности к бренду. Проведение мероприятий позволяет производителям сельскохозяйственной продукции не только информировать потребителей о новых продуктах и услугах, но и формировать позитивный имидж компании. При этом событийный маркетинг в контексте продвижения сельскохозяйственной продукции до сих пор остается на периферии научного внимания. В данной связи изучение потенциала событийного маркетинга в рассматриваемой нами области представляется весьма актуальной задачей.

**Сущность и параметры событийного маркетинга.** Прежде всего следует обратиться к существующим дефинициям понятия «событийный маркетинг». М. В. Кернерман определяет его как «комплекс ярких запоминающихся креативных мероприятий, направленных на продвижение компании или значимой темы для социума (в некоммерческой деятельности) в рамках какого-либо события» [5, с. 88]. Условиями эффективности событийного маркетинга, по мнению автора, выступают: знание целевой аудитории, креативная идея, соотнесенность мероприятия с целями и задачами по культурному, духовно-нравственному развитию аудитории [5, с. 89]. Согласимся с последним тезисом: лишенный культурного, духовно-просветительского компонента, событийный маркетинг превращается в промоушен – более простую форму взаимодействия с потребителем.

Р. В. Ковалевская указывает, что событийный маркетинг стал последней эволюционной стадией развития т. н. «шоу-маркетинга» и «эмпирического маркетинга» [6, с. 22]. *Event*-маркетинг (событийный маркетинг), по мнению Р. В. Ковалевской, представляет собой «мероприятие или комплекс мероприятий, проводимые с целью влияния на мнение и поведение целевой аудитории», а также прямая коммуникация с клиентом в рамках специально организованного события [6, с. 24].

О. А. Родин указывает: событийный маркетинг является неотъемлемой частью экономики впечатлений, и его инструментарий, в отличие от иных видов маркетинга, направлен на фокусировку внимания потребителя на продукте посредством формирования эмоциональной привязанности [11, с. 103].

А. С. Землянская и Д. А. Савостин предлагают определять событийный маркетинг следующим образом: инструмент «создания эмпирической встречи потребителя и бренда», формирования у потребителей эмпирического опыта и стимулирова-



ние эмоциональной реакции, воспоминаний, которые впоследствии будут ассоциироваться с брендом [4, с. 101].

Н. А. Перепелкин, в свою очередь, указывает на то, что мероприятия в рамках стратегий событийного маркетинга нередко реализуются в рамках партнёрства нескольких брендов одновременно; таким образом, событийный маркетинг зачастую предполагает стремление к сотрудничеству между производителями, брендами, властными органами с целью достижения синергетического эффекта от проведения маркетинговых мероприятий [8, с. 88]. В условиях жесткой конкуренции усилия единичного производителя могут остаться незамеченными, тогда как масштабное событие, организованное, к примеру, сельхозпроизводителем, территориальным органом управления, местными активистами с большей долей вероятности возымеет эффект.

В. Ю. Гусарова предлагает следующую дефиницию: событийный маркетинг – «способ продвижения, который направлен на построение и укрепление имиджа марки путем организации нестандартных акций, или, как их еще называют, специальных событий, которые очень эмоционально переживаются реципиентом на месте» [2, с. 162]. Как видно из представленных выше дефиниций, в основе событийного маркетинга лежит аффективный компонент: события «являются источником эмоций для клиентов, а также позволяют генерировать впечатления, относящиеся к бренду» [9, с. 134].

А. С. Землянная и Д. А. Савостин указывают, что эмоциональный опыт взаимодействия с брендом в контексте события достигается за счет многоканальной рецепции: сенсорное восприятие (визуальное оформление события, музыка, тактильные ощущения, вкусовые и обонятельные стимулы; аффективное восприятие (настроение и эмоции, которые получены в результате взаимодействия с продукцией бренда); интеллектуальная (рациональная) рецепция; поведенческий аспект (действия, телесные и интерактивные переживания, полученные в рамках мероприятия) [4, с. 101].

#### **Особенности и проблемные аспекты продвижения сельскохозяйственной продукции.**

Сельскохозяйственное производство реализуется в условиях повышенных рисков, обусловленных сезонным фактором, нестабильностью условий производства (погодные, климатические условия и др.), высоким уровнем конкуренции, низкой рентабельностью бизнеса [7, с. 175]. Кроме того, в практике аграрных предприятий имеется проблема перепроизводства, распределения и реализации готовой продукции; сельскохозяйственное производство подвержено влиянию локальных или глобальных экономических кризисов. По имеющимся в новейшей научной литературе данным, сельхозпроизводители испытывают дефицит кадров, сталкиваются с проблемой низкого уровня мотивации сотрудников, падением престижа аграрного труда, высоким износом материально-технической базы [8, с.82].

Среди иных рисков, усложняющих функционирование сельскохозяйственных предприятий, можно

отметить увеличение нагрузки на окружающую среду, ухудшение органолептических качеств продуктов, потребность в обеспечении соответствия экологическим, санитарно-гигиеническим требованиям [3, с. 140]. Кроме того, значительная часть номенклатуры сельхозпродукции имеет быстропортящийся характер, что имеет особое значение в условиях существующих – достаточно длинных – цепочек поставок продукции в точки сбыта.

В данной связи особенно остро стоят вопросы повышения эффективности коммуникативных усилий, каналов и инструментов сбыта продукции, вопросы маркетинга, рекламы и повышения узнаваемости бренда.

Далеко не всем сельскохозяйственным производителям удалось освоить современные, в т.ч. цифровые инструменты и средства рыночной экономики. Местные производители, в попытках сделать рынок менее конкурентным, увеличивают размеры фермерских хозяйств и сельскохозяйственных предприятий, консолидируют усилия в рамках процедур слияния, поглощения, кооперативного взаимодействия [3, с. 138]. Используются инструменты брендинга, внедрения фирменного стиля, ребрендинга продукции. Другие же идут по пути снижения цены на продукцию, которая и до этого реализовывалась достаточно дешево.

В агропромышленном комплексе страны функционируют как крупные товаропроизводители, так и крестьянские фермерские хозяйства. И крупные, и небольшие по масштабу участники рынка сталкиваются с проблемой сбыта, вызванной неэффективностью или же полным отсутствием маркетинговых стратегий.

#### **Инструментарий событийного маркетинга в продвижении продукции сельхозпроизводителей.**

Достаточно долгое время единственной формой событийного маркетинга в рассматриваемой нами отрасли выступали профессиональные выставки [12, с. 56]. Выставки ранее считались эффективным способом прямого продвижения аграрной продукции [7, с. 179]. Выставки на сегодняшний момент работают успешно лишь в сегменте B2B. Рядовые потребители достаточно редко посещают выставки производителей (за исключением, пожалуй, наиболее известных и зрелищных мировых выставочных событий). Как правило, выставки достижения сельского хозяйства остаются на периферии внимания широкой общественности. Массовый потребитель сегодня существует в пресыщенном информацией пространстве, где ежедневно предлагаются тысячи вариантов проведения досуга и совершения покупок. Выставки, безусловно, проигрывают на общем фоне. Тем не менее, для тех производителей, которые работают в сегменте B2B, выставка все еще может считаться одним из каналов продвижения.

Особую актуальность – как в нашей стране, так и за рубежом – приобретают фестивали, гуляния, праздники. Интерес к традиционным ремеслам, историко-культурному наследию, гастрономической

культуре, народной музыке и костюму обусловил популяризацию фестивального движения. При этом, как ни парадоксально, фестивальная культура не является изобретением современной эпохи: еще до индустриализации, в эпоху феодального общества местные сельхозпроизводители представляли свою продукцию на разного рода фестивалях и народных гуляниях. Как пишет М. В. Кернерман, ежегодно «городская площадь впитывала, отбирала, перерабатывала весь разнообразный материал, выплескивающийся сюда в праздничные дни, приспособливая его к требованиям основного своего посетителя, и в то же время формировала его вкусы и запросы» [5, с. 87].

Фестивали или народные гуляния представляют собой одну из эффективных форм событийного маркетинга в рассматриваемой нами отрасли. При этом в большинстве случаев речь идет о консолидированных усилиях сельхозпроизводителей с ремесленниками, представителями власти, местными жителями, музыкантами и иными представителями творческих профессий. Гораздо реже сельхозпроизводитель организует праздник «в одиночку».

Сельскохозяйственные производители могут эффективно продвигать свою продукцию на локальных фестивалях с использованием различных стратегий, которые позволяют не только представить свои товары широкой аудитории, но и создать устойчивые связи с потенциальными покупателями. К примеру, один из наиболее эффективных способов продвижения – это проведение дегустаций, в рамках которых посетители могут попробовать продукты и оценить их вкусовые параметры и качество. Демонстрация процессов производства с использованием, к примеру, мобильных или демонстрационных установок также привлекает внимание и усиливает интерес и доверие к продукту. Организация продаж непосредственно на фестивале позволяет оперативно удовлетворить спрос на продукцию, получить обратную связь, понять предпочтения покупателей, выявить наиболее востребованные товарные позиции. Мастер-классы по приготовлению блюд из предлагаемой продукции помогают позиционировать бренд с позиции экспертного статуса производителя. Организация интерактивных мероприятий, конкурсов и розыгрышей с призами, привлекает дополнительное внимание и способствует вовлечению посетителей. Привлечение внимания СМИ и активная работа в социальных сетях до, во время и после фестиваля способствует расширению аудитории и усилению эффекта от участия в мероприятии.

Достаточно успешный опыт – как с точки зрения событийного маркетинга, так и с точки зрения государственной поддержки местных сельхозпроизводителей – накоплен в Республике Беларусь. Речь идет, прежде всего о ежегодном масштабном проекте – Республиканском фестивале-ярмарке «Дожинки» [13], «который включает в себя комплекс мер по популяризации и повышению престижности профессий, связанных с сельским хозяйством, установке естественных мотиваторов для повышения

заинтересованности в максимизации сельскохозяйственного производства отдельными отраслевыми единицами» [8, с. 83].

Основным коммуникационным инструментом служит праздник, который организуется на территории региона, которому удалось продемонстрировать лучшие результаты по сбору урожая сельхозпродукции. Идея праздника урожая, коим являются по своей сути «Дожинки», уходит корнями в историю славянских народностей и является широко известной в стране. В рамках фестиваля сельскохозяйственные производители организуют демонстрации и дегустации продуктов, проводят мастер-классы по кулинарии, организуют множество видов и форм досуга. Масштаб фестиваля, усиливаемый инфраструктурной, информационной и финансовой поддержкой со стороны государственной власти, превращает «Дожинки» в одно из знаковых событий года и обладает значимостью для аграрного бизнеса с точки зрения коммуникации с конечным потребителем.

Во многих странах сельхозпроизводители получают возможность поучаствовать в событиях в рамках государственных или региональных политик в области гастрономического брендинга территорий. По мнению Ю. В. Бодровой, «гастрономические поводы для проведения подобных мероприятий становятся все более разнообразными», а туристы, в свою очередь, все чаще посещают различные локации именно с целью получения аутентичного гастрономического опыта [1, с. 103]. Локальная и аутентичная кухня становится одной из ключевых причин посещения туристических дестинаций, чем, в свою очередь, могут воспользоваться местные производители сельскохозяйственной продукции. Фестивали подобного рода отвечают всем условиям «экономики впечатлений» и мультисенсорного маркетинга, описанным выше: так, праздничные события продолжаются несколько дней, сопровождаются рядом сопутствующих мероприятий, гастрономическими шоу, ярмарками, конкурсами, театрализованными представлениями, экскурсиями на предприятия пищевой промышленности и на фермерские хозяйства [10, с. 633].

Гастрономические события набирают в мире все большую популярность: проводятся праздники, связанные с рыбой, огурцом, яблоком, арбузом, луком, хреном, малиной, морковью, молоком, сыром, пивом, квасом, медовухой. В качестве примеров можно привести фестиваль каши в Твери, Yerevan Gastro Show в Армении, Malta International Folk Festival в Мальте [14], Fest of Crabs в Хорватии [15], индийский фестиваль Malabar Food Festival в Великобритании [16] и др. Среди «монобрендовых» событий, инициируемых одним производителем, можно назвать пивной фестиваль Kilkenny Roots Festival в Ирландии [17].

Таким образом, проведенное исследование позволяет прийти к следующим выводам:

1. Ключевыми чертами событийного маркетинга являются следующие: (1) действует по принципам, характерным для экономики впечатлений; (2) направлен на фокусировку внимания потребителя

на продукте посредством эмоциональной привязанности; (3) основан на механизме физической встречи потребителя и бренда; (4) подразумевает мультисенсорную рецепцию (визуальную, вкусовую, тактильную, и т.п).

2. Сельскохозяйственное производство реализуется в условиях повышенных рисков, обусловленных сезонным фактором, нестабильностью условий производства, высоким уровнем конкуренции, низкой рентабельностью бизнеса. Большинство участников аграрного рынка сталкиваются с проблемой сбыта, вызванной неэффективностью или же полным отсутствием маркетинговых стратегий.

3. Достаточно долгое время единственной формой событийного маркетинга в рассматриваемой нами отрасли выступали профессиональные выставки. В современных условиях выставки работают успешно в сегменте B2B.

4. Фестивали или народные гуляния представляют собой одну из эффективных форм событийного маркетинга в отрасли. Сельхозпроизводители получают возможность поучаствовать в событиях в рамках стратегий гастрономического брендинга территорий.

#### Литература

1. Бодрова, Ю. В. Перспективы развития тверского региона как гастрономической дестинации / Ю. В. Бодрова // Сервис в России и за рубежом. – 2020. – №2 (89). – С. 99-111.

2. Гусарова, В. Ю. Событийный маркетинг / В. Ю. Гусарова // Историко-культурное наследие как потенциал развития туристско-рекреационной сферы. – Выпуск 3. – Казань: Казанский государственный университет культуры и искусств, 2014. – С. 160-163.

3. Додонова, М. В. Совершенствование продвижения продуктов питания крымских товаропроизводителей / М. В. Додонова, В. Н. Дятел // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – 2018. – №16 (179). – С. 138-148.

4. Землянная, А. С. Влияние событийного маркетинга на капитал бренда / А. С. Землянная, Д. А. Савостин // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2020. – №6. – С. 100-103.

5. Кернерман, М. В. Событийный маркетинг в молодежной среде / М. В. Кернерман // Культура и образование: научно-информационный журнал вузов культуры и искусств. – 2022. – №4 (47). – С. 87-94.

6. Ковалевская, Р. В. Место ивент-маркетинга в комплексе интегрированных маркетинговых коммуникаций / Р. В. Ковалевская // Коммуникология: электронный научный журнал. – 2020. – №4. – С. 21-31.

7. Молькин, А. Н. Роль маркетинга взаимодействия в процессе продвижения продукции сельскохозяйственных кооперативов / А. Н. Молькин. // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2017. – 11. – С. 175-180.

8. Перепёлкин, Н. А. Белорусский республиканский фестиваль-ярмарка тружеников села «Дожинки» как инструмент событийного маркетинга / Н. А. Перепёлкина // Вестник РГАТУ. – 2015. – №2 (26). – С. 82-88.

9. Попова, О. И. Событийный маркетинг: вызовы и возможности нового времени / О. И. Попова, Т. Л. Сысоева // Вестник СИБИТА. – 2023. – №3. – С. 133-137.

10. Пяткова, П. Т. Роль гастрономических фестивалей в формировании туристского бренда стран Северо-Восточной Азии / П. Т. Пяткова, С. Н. Гутников // Форум молодых ученых. – 2018. – №9 (25). – С. 632-641.

11. Родин, О. А. Специфика определения событийного маркетинга и экономики впечатлений / О. А. Родин // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2024. – №5-2 (111). – С. 102-104.

12. Тетерин, Ю. Н. Выставки сельскохозяйственной продукции как механизм продвижения продукции АПК / Ю. Н. Тетерин // Вестник НГИЭИ. – 2011. – №1 (2). – С. 54-65.

13. Стало известно, какой город Минской области примет «Дажинки-2024» // БелТА. – 2024 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belta.by/regions/view/stalo-izvestno-kakoj-gorod-minskoj-oblasti-primet-dazhynki-2024-588515-2023/>. – Дата доступа: 08.08.2024.

14. Malta International Folk Festival – 2024 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.visitmalta.com/nl/events-in-malta-and-gozo/event/malta-folk-festival/> – Дата доступа: 08.08.2024.

15. Fest of Crabs in Funtana – 2024 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://funtana.com/gmail-fest-in-funtana-fest-of-crabs/>. – Дата доступа: 08.08.2024.

16. Malabar Food Festival – 2024 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.malabarfoodfestival.com/>. – Дата доступа: 08.08.2024.

17. Kilkenny Roots Festival – 2024 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kilkennyroots.com/>. – Дата доступа: 08.08.2024.

#### Event marketing as a promotion tool for agricultural products

##### Arouna

National Polytechnic Higher School Mapya

The article presents the main approaches to the definition of event marketing.

The parameters of event marketing are presented. The features and problematic aspects of promoting agricultural products are described. A conclusion is made about the presence of many risks in the field of agricultural production, as well as problems in the field of sales caused by inefficiency or absence of marketing strategies. The specific features of the event marketing in promoting agricultural products are described. The advantages and disadvantages of exhibitions are presented. The emphasis is placed on such forms of event marketing as festivals and festivities. It is noted that in many countries, agricultural producers are given the opportunity to participate in events within the framework of state or regional policies in the field of gastronomic branding of territories.

Keywords: event marketing, agricultural products, agriculture, gastronomic tourism, festival, consumer loyalty, brand

##### References

1. Bodrova, Yu. V. Prospects for the Development of the Tver Region as a Gastronomic Destination / Yu. V. Bodrova // Service in Russia and Abroad. - 2020. - No. 2 (89). - P. 99-111.
2. Gusarova, V. Yu. Event Marketing / V. Yu. Gusarova // Historical and Cultural Heritage as a Potential for the Development of the Tourism and Recreation Sphere. - Issue 3. - Kazan: Kazan State University of Culture and Arts, 2014. - P. 160-163.
3. Dodonova, M. V. Improving the Promotion of Food Products of Crimean Producers / M. V. Dodonova, V. N. Dyatel // News of the Agricultural Science of Tavrida. - 2018. - No. 16 (179). - P. 138-148.
4. Zemlyannaya, A. S. The impact of event marketing on brand equity / A. S. Zemlyannaya, D. A. Savostin // Economy and business: theory and practice. - 2020. - No. 6. - P. 100-103.

5. Kernerman, M. V. Event marketing among young people / M. V. Kernerman // Culture and education: scientific and information journal of universities of culture and arts. - 2022. - No. 4 (47). - P. 87-94.
6. Kovalevskaya, R. V. The place of event marketing in the complex of integrated marketing communications / R. V. Kovalevskaya // Communicology: electronic scientific journal. - 2020. - No. 4. - P. 21-31.
7. Molkin, A. N. The role of interaction marketing in the process of promoting products of agricultural cooperatives / A. N. Molkin. // International Journal of Humanities and Natural Sciences. - 2017. - 11. - P. 175-180.
8. Perepyolkin, N. A. Belarusian Republican Festival-Fair of Rural Workers "Dozhinki" as an Event Marketing Tool / N. A. Perepyolkina // RGATU Bulletin. - 2015. - No. 2 (26). - P. 82-88.
9. Popova, O. I. Event Marketing: Challenges and Opportunities of the New Time / O. I. Popova, T. L. Sysoeva // SIBIT Bulletin. - 2023. - No. 3. - P. 133-137.
10. Pyatkova, P. T. The Role of Gastronomic Festivals in Forming the Tourist Brand of the Countries of North-East Asia / P. T. Pyatkova, S. N. Gutnikov // Forum of Young Scientists. - 2018. - No. 9 (25). - P. 632-641.
11. Rodin, O. A. Specifics of defining event marketing and the experience economy / O. A. Rodin // Economy and business: theory and practice. - 2024. - No. 5-2 (111). - P. 102-104.
12. Teterin, Yu. N. Agricultural exhibitions as a mechanism for promoting agricultural products / Yu. N. Teterin // Bulletin of NGIEI. - 2011. - No. 1 (2). - P. 54-65.
13. It has become known which city of the Minsk region will host "Dazhynki-2024" // BelTA. - 2024 [Electronic resource]. - Access mode: <https://www.belta.by/regions/view/stalo-izvestno-kakoj-gorod-minskoj-oblasti-primet-dazhynki-2024-588515-2023/>. - Access date: 08.08.2024.
14. Malta International Folk Festival - 2024 [Electronic resource]. - Access mode: <https://www.visitmalta.com/nl/events-in-malta-and-gozo/event/malta-folk-festival/> - Access date: 08.08.2024.
15. Fest of Crabs in Funtana - 2024 [Electronic resource]. - Access mode: <https://funtana.com/grmali-fest-in-funtana-fest-of-crabs/>. - Access date: 08/08/2024.
16. Malabar Food Festival – 2024 [Electronic resource]. - Access mode: <https://www.malabarfoodfestival.com/>. - Access date: 08/08/2024.
17. Kilkenny Roots Festival – 2024 [Electronic resource]. - Access mode: <https://kilkennyroots.com/>. - Access date: 08/08/2024.

# Системный анализ факторов эффективности управления объектами краткосрочной аренды.

## Эволюция организационных структур компании в процессе масштабирования бизнеса

**Березовская Наталья Олеговна**

руководитель компании "The Loft Studio Moscow",  
loftstudioscow@mail.ru

Цель данного исследования - провести системный анализ факторов эффективности управления недвижимостью, сдаваемой в краткосрочную аренду. Используя комплексную методологию, сочетающую количественный и качественный подходы, в исследовании рассматриваются организационные структуры, операционные процессы и системы контроля качества. Результаты показывают, что адаптивные организационные структуры, стандартизированные операционные процессы и интегрированные системы контроля качества являются ключом к эффективному управлению. Исследование показывает, как организационная эволюция коррелирует с масштабами бизнеса, подчеркивает важность оптимизации процессов для обеспечения качества услуг и роль контроля качества в повышении операционной эффективности. Исследование вносит вклад в развитие отрасли, предоставляя целостное представление об управлении краткосрочной арендой, предлагая практические рекомендации для бизнеса и определяя области для будущей технологической интеграции и адаптивных моделей управления в этом быстро развивающемся секторе.

**Ключевые слова:** краткосрочная аренда, управление недвижимостью, организационная структура, операционная эффективность, контроль качества, коммуникация с гостями, масштабируемость, стандарты обслуживания, адаптация к рынку, оптимизация бизнеса.

### Введение

Индустрия краткосрочной аренды недвижимости переживает период стремительной трансформации, обусловленной глобальными экономическими сдвигами и технологическими инновациями [1]. Эффективное управление объектами в этом сегменте рынка становится не просто конкурентным преимуществом, а необходимым условием выживания и роста компаний. Масштабирование бизнеса в сфере краткосрочной аренды сопряжено с комплексом вызовов, требующих системного подхода к их преодолению [2].

Рынок краткосрочной аренды демонстрирует впечатляющие темпы роста, что подтверждается последними исследованиями в этой области. Экономические факторы и внедрение инновационных технологий кардинально меняют ландшафт индустрии, создавая как новые возможности, так и сложности для управляющих компаний [1]. Однако многие операторы на рынке все еще испытывают значительные трудности в адаптации к новым реалиям, что выражается в неоптимальных операционных процессах и нестабильном качестве предоставляемых услуг.

Сложность управления множеством разрозненных объектов недвижимости ставит перед операторами задачи беспрецедентной сложности. Обеспечение стабильного качества сервиса, оптимизация операционных процессов и эффективное масштабирование бизнеса требуют глубокого анализа и разработки инновационных управленческих решений [2]. Эти вызовы формируют острую необходимость в проведении комплексного исследования факторов, влияющих на эффективность управления объектами краткосрочной аренды.

Цель данного исследования заключается в проведении системного анализа факторов, определяющих эффективность управления объектами краткосрочной аренды. Для достижения этой цели будет проведен детальный анализ организационных структур управляющих компаний, исследованы ключевые операционные процессы и рассмотрены методы построения эффективных систем контроля качества.

Методология исследования базируется на комплексном применении системного подхода, сочетающего количественные и качественные методы анализа. Этот подход позволяет не только выявить ключевые факторы эффективности, но и понять их взаимосвязи и взаимовлияние в контексте управления объектами краткосрочной аренды.

## Организационная структура как ключевой фактор эффективности управления

Организационная структура в сфере управления краткосрочной арендой должна эволюционировать вместе с ростом бизнеса, а также адаптироваться к изменениям рынка и технологическим инновациям. В контексте управления объектами краткосрочной аренды, организационная структура приобретает особое значение, становясь ключевым фактором, определяющим эффективность всех бизнес-процессов.

Анализ эволюции организационных структур в зависимости от масштаба деятельности выявляет интересную закономерность: по мере роста количества управляемых объектов, компании проходят через несколько стадий трансформации. Каждая стадия характеризуется не только количественными изменениями в штате, но и качественными сдвигами в распределении функций и ответственности [3].

Так, например, при управлении 5-10 объектами можно наблюдать простейшую линейную структуру, где собственник бизнеса зачастую совмещает множество функций: от стратегического планирования до оперативного управления. Эта модель, хотя и эффективна на начальном этапе, несет в себе риски: чрезмерная нагрузка на руководителя может привести к "эффекту бутылочного горлышка", когда все процессы замыкаются на одном человеке, ограничивая потенциал роста компании.

С увеличением портфеля до 15-30 объектов необходимо произвести увеличение штата: добавить административного директора, берущего на себя значительную часть операционных задач. Этот переход знаменует собой начало формирования среднего управленческого звена – критически важного элемента для дальнейшего масштабирования бизнеса.

Таблица 1 наглядно демонстрирует эволюцию организационной структуры в зависимости от количества управляемых объектов, выявляя ключевые особенности и потенциальные риски на каждом этапе развития.

Таблица 1  
Эволюция организационной структуры в зависимости от количества управляемых объектов

Количество объектов	Ключевые особенности структуры	Потенциальные риски
5-10	- Линейная структура - Высокая концентрация функций у собственника	- Ограниченность масштабирования - Риск выгорания руководителя
10-15	- Линейная структура - Появление второго менеджера по продажам и горничной - Введение должности бухгалтера - Высокая концентрация функций у собственника	- Ограниченность масштабирования - Риск выгорания руководителя
15-30	- Функциональная структура - Рост числа операционных процессов	- Увеличение операционных расходов

	- Введение должности административного директора - Расширение штата горничных - Введение в штат постоянного мастера-хауса	
30-50	- Функциональная структура - Расширение отдела продаж - Введение должности старшего менеджера (будущего руководителя отдела продаж)	- Усложнение коммуникаций - Риск "размывания" ответственности
50-100	- Дивизиональная структура - Появление руководителя отдела продаж - Закрепление менеджеров продаж за определенными территориями - Появление новых специализированных должностей (маркетолог, ассистент директора)	- Сложности в поддержании единых стандартов - Усложнение коммуникаций - Риск "раздувания" штата - Риск бюрократизации процессов

Оптимизация функционала сотрудников при разном количестве объектов становится критическим фактором эффективности. При переходе от 30 к 50 объектам происходит не просто количественное увеличение штата, но и качественное изменение в распределении обязанностей. Появление старшего менеджера отдела продаж, например, позволяет не только оптимизировать процессы продаж, но и освободить время собственника для стратегических задач.

Интересно отметить, что при управлении 50-100 объектами организационная структура приобретает черты дивизиональной. Это позволяет эффективно управлять большим количеством разнородных объектов, но вместе с тем создает новые вызовы: как обеспечить единство стандартов качества? Как избежать дублирования функций и "раздувания" штата?

Влияние организационной структуры на операционную эффективность проявляется в нескольких ключевых аспектах:

1. Скорость принятия решений: правильно выстроенная иерархия позволяет оперативно реагировать на изменения рынка и запросы клиентов.
2. Качество обслуживания: четкое распределение обязанностей и ответственности напрямую влияет на уровень сервиса.
3. Финансовая эффективность: оптимальная структура позволяет минимизировать операционные расходы при максимизации качества услуг.
4. Масштабируемость: гибкая организационная структура обеспечивает возможность быстрого роста без потери управляемости.

Однако, было бы ошибкой рассматривать организационную структуру как статичную систему. В реальности можно наблюдать постоянную динамику, обусловленную как внутренними факторами (рост бизнеса, изменение стратегии), так и внешними (рыночные тренды, законодательные изменения). Способность компании адаптировать свою структуру к этим изменениям становится ключевым фактором долгосрочного успеха.

Особого внимания заслуживает роль технологий в формировании современных организационных структур в сфере краткосрочной аренды. Внедрение

систем автоматизации, использование искусственного интеллекта для оптимизации ценообразования и распределения нагрузки – все это создает предпосылки для формирования новых, более гибких и эффективных организационных моделей.

Также следует отметить, что не существует универсальной "идеальной" организационной структуры для управления объектами краткосрочной аренды. Каждая компания должна найти свой баланс, учитывающий специфику рынка, особенности портфеля объектов и стратегические цели бизнеса [3]. Однако, понимание ключевых принципов эволюции организационных структур и их влияния на эффективность управления позволяет руководителям принимать более обоснованные решения, обеспечивая устойчивое развитие бизнеса в долгосрочной перспективе.

### Операционные процессы и их влияние на качество управления

Операционные процессы представляет собой многогранную систему, от эффективности которой зависит не только финансовый успех компании, но и удовлетворенность гостей, а следовательно, и репутация бизнеса в целом.

Стандартизация процессов подготовки и оснащения апартаментов – это фундамент, на котором строится вся система управления качеством в сфере краткосрочной аренды [4]. Казалось бы, что может быть проще, чем подготовить квартиру к приезду гостей? Однако, при ближайшем рассмотрении, этот процесс оказывается комплексным и многоуровневым.

В таблице 2 продемонстрированы ключевые элементы стандартизации в подготовке апартаментов, их влияние на качество сервиса и удовлетворенность гостей. Необходимо обратить внимание на детализацию: например, наличие трех комплектов постельного белья на одно спальное место. Это не просто желание – это необходимость, продиктованная реалиями бизнеса. Такой подход обеспечивает бесперебойность процесса и готовность к нестандартным ситуациям.

Таблица 2  
Ключевые элементы стандартизации в подготовке апартаментов

Зона	Ключевые элементы	Стандарт	Влияние на качество
Спальная	- Постельное белье - Подушки - Одеяла	- 3 комплекта на спальное место - 4 подушки на спальное место - 2 одеяла на спальное место	- Гигиена - Комфорт - Возможность быстрой смены
Кухонная	- Посуда - Техника - Базовые продукты	- Количество наборов посуды зависит от максимальной вместимости апартаментов - Холодильник, плита, чайник, микроволновая печь, стиральная машина - Соль, сахар,	- Функциональность - Удобство для гостей - Домашняя атмосфера

		масло, чай	
Санитарная	- Полотенца - Гигиенические принадлежности - Бытовая химия	- 6 больших полотенец, 6 средних полотенец на спальное место - Мыло, шампунь, гель для душа, одноразовые тапочки - Чистящие средства, туалетная бумага	- Чистота - Комфорт - Гигиена
Общая	- Мебель - Техника - Декор	- Диван, кресла, столы - TV, Wi-Fi роутер - Картины, искусственные растения	- Уют - Функциональность - Эстетика

Разработка и внедрение стандартов уборки и технического обслуживания – это дополнительная задача, требующая глубокого понимания принципов гигиены, а также психологии гостей. Чистота в апартаментах предполагает не просто отсутствие пыли, а создание ощущения свежести и комфорта с первой секунды пребывания гостя в помещении.

Важно отметить, что стандарты уборки в сфере краткосрочной аренды зачастую превосходят гостиничные. Это связано с тем, что в отличие от гостиничного номера, апартамент имеет кухонную зону, и воспринимается гостем как "дом вдали от дома", что накладывает дополнительную ответственность на управляющую компанию.

Особого внимания заслуживает процесс технического обслуживания. В отличие от гостиниц, где все номера находятся в одном здании, в сфере краткосрочной аренды этот процесс требует особой организации. Оптимизация процессов коммуникации с гостями является следующей самой динамично развивающейся областью в управлении краткосрочной арендой. Хотя в эпоху цифровых технологий и искусственного интеллекта может показаться, что сделать это не составит труда. Однако, практика показывает, что человеческий фактор по-прежнему играет ключевую роль.

Рассмотрим, например, процесс заселения гостей. С одной стороны, технологии позволяют полностью автоматизировать этот процесс: от бронирования до получения электронного ключа. С другой стороны, личное приветствие, пусть даже виртуальное, создает ощущение заботы и внимания, что критически важно для формирования позитивного опыта гостя.

Также интересен опыт внедрения "цифровых консьержей" – систем на базе искусственного интеллекта, способных отвечать на типовые вопросы гостей 24/7. Однако, важно понимать, что такие системы не заменяют, а дополняют человеческое общение, позволяя сотрудникам сосредоточиться на решении более сложных и нестандартных запросов гостей.

Отдельного внимания заслуживает процесс сбора и анализа обратной связи от гостей. В современных условиях этот процесс выходит далеко за рамки традиционных анкет. Анализ отзывов на различных платформах бронирования, мониторинг социальных сетей, использование технологий

sentiment analysis – все это позволяет получить объемную картину удовлетворенности гостей и оперативно реагировать на возникающие проблемы.

Стоит отметить, что эффективность операционных процессов в управлении краткосрочной арендой – это не статичное состояние, а постоянный процесс совершенствования. Компании, способные не только внедрять, но и постоянно оптимизировать свои операционные процессы, получают значительное конкурентное преимущество на рынке [4].

Таким образом, операционные процессы в сфере управления краткосрочной арендой представляют собой сложную, многоуровневую систему, требующую постоянного внимания и оптимизации. От их эффективности напрямую зависит не только качество предоставляемых услуг, но и финансовая успешность бизнеса в целом.

### Система контроля качества как инструмент повышения эффективности

Разработка комплексной системы контроля качества в сфере краткосрочной аренды не ограничивается созданием чек-листов и инструкций. Необходимо формирование целой философии, пронизывающей все уровни организации [5-7]. От горничной, расправляющей простыни, до генерального директора, анализирующего финансовые показатели – каждый сотрудник должен быть проводником идеи качества.

Чтобы продемонстрировать данную систему на практике, необходимо разобрать ключевые элементы и их влияние на эффективность управления. Таблица 3 наглядно демонстрирует многогранность системы контроля качества в управлении краткосрочной арендой. Особого внимания заслуживает взаимосвязь элементов: каждый из них не просто существует сам по себе, но и усиливает эффект других.

Таблица 3  
Ключевые элементы системы контроля качества и их влияние на эффективность управления

Элемент системы	Методы реализации	Влияние на эффективность	Потенциальные вызовы
Стандарты качества	- Детальные чек-листы - Регулярные тренинги - Система сертификации	- Унификация процессов - Повышение предсказуемости результатов - Улучшение репутации бренда	- Сложность адаптации к уникальным объектам - Риск "механического" подхода
Контроль процессов	- Аудиты "тайным покупателем" - Видеомониторинг - Анализ данных IoT-устройств	- Выявление скрытых проблем - Оперативное реагирование на отклонения - Повышение прозрачности процессов	- Этические вопросы приватности - Высокие затраты на внедрение технологий
Обратная связь от гостей	- Автоматизированные опросы	- Выявление точек роста - Персонализация сервиса	- Субъективность оценок

	- Анализ отзывов на платформах - Прямая коммуникация	- Повышение лояльности гостей	- Сложность обработки больших объемов данных
Анализ KPI	- Dashboards реального времени - Предиктивная аналитика - Регулярные обзоры показателей	- Обоснованность управленческих решений - Оптимизация ресурсов - Выявление трендов и аномалий	- Риск "управления по цифрам" - Сложность выбора релевантных метрик
Культура качества	- Программы мотивации - Обмен лучшими практиками - Вовлечение сотрудников в улучшения	- Повышение инициативности персонала - Укрепление командного духа - Снижение текучести кадров	- Сложность измерения результатов - Риск формального подхода

Анализ ключевых показателей эффективности (KPI) в управлении краткосрочной арендой заслуживает отдельного внимания. В эпоху больших данных и искусственного интеллекта существует доступ к беспрецедентному объему информации [5]. Но при этом создается дополнительная проблема, чтобы выделить действительно значимые метрики.

Классические показатели, такие как средний доход на доступный номер (RevPAR) или процент занятости, безусловно, важны. Но в контексте краткосрочной аренды они приобретают новые нюансы. Например, высокий процент занятости может быть достигнут за счет низких цен, что не всегда является показателем высокого качества сервиса и не оптимально с точки зрения долгосрочной стратегии.

Интересно отметить появление новых KPI, специфичных для сферы краткосрочной аренды. Например, "индекс гостеприимства" – комплексный показатель, учитывающий не только финансовые аспекты, но и уровень удовлетворенности гостей, скорость реагирования на запросы, качество коммуникации [5].

Более того, роль обратной связи от гостей в совершенствовании процессов управления трудно переоценить. Это бесплатный источник информации, содержащий необходимые инсайты для развития бизнеса.

Современные технологии анализа текста и sentiment analysis позволяют автоматизировать обработку отзывов, выявляя ключевые темы и тренды. Но не стоит забывать о "человеческом факторе". Иногда за сухими цифрами рейтингов скрываются нюансы, которые может уловить только внимательный анализ.

Особого внимания заслуживает тема управления репутацией в онлайн-пространстве. В эпоху социальных сетей и платформ бронирования каждый отзыв становится публичным заявлением о качестве сервиса. Умение грамотно реагировать на критику, превращая негативный опыт в позитивный, становится ключевым навыком для менеджеров в сфере краткосрочной аренды.



Интеграция системы контроля качества с операционными процессами представляет собой отдельную задачу в контексте управления краткосрочной арендой. Ключевым вопросом заключается в методологии имплементации контроля качества таким образом, чтобы он не трансформировался в избыточную бюрократическую структуру, а стал неотъемлемым компонентом повседневных операций. Решение данной проблемы лежит в плоскости автоматизации и интеграции технологических систем.

В качестве иллюстрации можно рассмотреть гипотетическую модель, где данные о качестве уборки автоматически собираются посредством IoT-сенсоров, подвергаются аналитической обработке с использованием алгоритмов искусственного интеллекта и визуализируются на интерактивной панели управления менеджера в режиме реального времени. Несмотря на кажущуюся футуристичность данного сценария, подобные инновационные решения уже находят практическое применение в передовых компаниях, специализирующихся на управлении объектами краткосрочной аренды [6, 7].

В заключение стоит отметить, что эффективная система контроля качества – это не статичная структура, а динамичный, постоянно эволюционирующий организм. Она должна быть достаточно гибкой, чтобы адаптироваться к изменениям рынка, и достаточно крепкой, чтобы обеспечивать стабильное качество в любых условиях.

### Заключение

Проведенное исследование представляет собой комплексный анализ факторов эффективности в управлении объектами краткосрочной аренды, рассматривая их через призму системного подхода. Исследование охватывает широкий спектр аспектов: от организационных структур до механизмов контроля качества, демонстрируя их взаимосвязь в рамках единой системы управления.

На основе проведенного анализа можно сформулировать следующие ключевые выводы:

1. Организационная структура в сфере управления краткосрочной арендой демонстрирует высокую степень адаптивности, эволюционируя в соответствии с ростом масштабов бизнеса. Способность компании к оперативной модификации своей структуры в ответ на изменения рыночных условий является критическим фактором долгосрочной конкурентоспособности.

2. Операционные процессы, включающие подготовку апартаментов и взаимодействие с гостями, формируют фундаментальную основу качества предоставляемых услуг. Стандартизация и оптимизация данных процессов выступают не только как инструменты повышения операционной эффективности, но и как механизмы формирования уникального клиентского сервиса.

3. Система контроля качества функционирует как интегрирующий элемент, объединяющий различные аспекты управления. В контексте цифровой трансформации отрасли она приобретает новые формы, характеризующиеся повышенной точностью и прогностической способностью.

Практическая значимость исследования заключается в возможности применения выявленных закономерностей и принципов в реальной бизнес-среде. Управляющие компании могут использовать представленные модели и рекомендации для оптимизации своих операционных процессов, повышения эффективности и укрепления рыночных позиций, в том числе за счет масштабирования бизнеса.

Данное исследование также открывает перспективы для дальнейших научных изысканий. Потенциальные направления будущих исследований включают:

1. Анализ влияния передовых технологий, таких как искусственный интеллект и интернет вещей, на процессы управления объектами краткосрочной аренды.

2. Разработка адаптивных моделей организационных структур, способных к быстрой реконфигурации в ответ на динамические изменения рыночной среды.

3. Исследование психологических аспектов восприятия качества сервиса в контексте краткосрочной аренды.

В заключение следует отметить, что сфера управления краткосрочной арендой характеризуется высокой степенью междисциплинарности, находясь на пересечении различных областей знаний: от операционного менеджмента до поведенческой экономики. Именно эта междисциплинарность обуславливает высокий потенциал данной области для инноваций и дальнейших исследований.

### Литература

1. Березовская Н. О. Анализ рынка краткосрочной аренды недвижимости: влияние экономических факторов и внедрение инновационных технологий // Вестник науки. – 2024. – Т. 1. – №. 4 (73). – С. 62-76.

2. Березовская Н. О. Управление рисками в краткосрочной аренде недвижимости: методы и стратегии минимизации рисков // Путеводитель предпринимателя. – 2024. – Т. 17. – №. 3. – С. 39-48.

3. Макаева К. И. и др. Организационные структуры управления социальной работой // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2019. – №. 10-2. – С. 80-86.

4. Ганцева Р. Р., Сафина Г. Р. Возможности управления качеством услуг в шеринг компаниях // Исследование инновационного потенциала общества и формирование направлений его стратегического развития. – 2019. – С. 218-221.

5. Guttentag D. Progress on Airbnb: a literature review // Journal of Hospitality and Tourism Technology. – 2019. – Т. 10. – №. 4. – С. 814-844.

6. Xie K. L., Kwok L. The effects of Airbnb's price positioning on hotel performance // International Journal of Hospitality Management. – 2017. – Т. 67. – С. 174-184.

7. Dolnicar S. Peer-to-peer accommodation networks: Pushing the boundaries. – Goodfellow Publishers, 2017. – С. 284.

**System analysis of the factors of efficiency of management of short-term lease objects. Evolution of company organizational structures in the process of business scaling.**

**Berezovskaia N.O.**

The Loft Studio Moscow

This study aims to conduct a systematic analysis of efficiency factors in short-term rental property management. Utilizing a comprehensive methodology combining quantitative and qualitative approaches, the research examines organizational structures, operational processes, and quality control systems. The findings reveal that adaptive organizational structures, standardized operational processes, and integrated quality control systems are key to effective management. The study demonstrates how organizational evolution correlates with business scale, highlights the importance of process optimization in service quality, and emphasizes the role of data-driven quality control in enhancing operational efficiency. The research contributes to the field by providing a holistic view of short-term rental management, offering practical insights for businesses, and identifying areas for future technological integration and adaptive management models in this rapidly evolving sector.

**Keywords:** short-term rental, property management, organizational structure, operational efficiency, quality control, guest communication, scalability, service standards, market adaptation, business optimization.

**References**

1. Berezovskaya N. O. Analysis of the short-term real estate rental market: the influence of economic factors and the introduction of innovative technologies // *Science Bulletin*. - 2024. - Vol. 1. - No. 4 (73). - P. 62-76.
2. Berezovskaya N. O. Risk management in short-term real estate rental: methods and strategies for minimizing risks // *Entrepreneur's Guide*. - 2024. - Vol. 17. - No. 3. - P. 39-48.
3. Makaeva K. I. et al. Organizational structures for social work management // *Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law*. - 2019. - No. 10-2. - P. 80-86.
4. Gantseva R. R., Safina G. R. Possibilities of managing the quality of services in sharing companies // *Study of the innovative potential of society and formation of directions of its strategic development*. - 2019. - P. 218-221.
5. Guttentag D. Progress on Airbnb: a literature review // *Journal of Hospitality and Tourism Technology*. - 2019. - Vol. 10. - No. 4. - P. 814-844.
6. Xie K. L., Kwok L. The effects of Airbnb's price positioning on hotel performance // *International Journal of Hospitality Management*. - 2017. - Vol. 67. - P. 174-184.
7. Dolnicar S. *Peer-to-peer accommodation networks: Pushing the boundaries*. - Goodfellow Publishers, 2017. - P. 284.

# Моделирование доходности проектов недвижимости на примере стран ЕС

**Горностаев Егор Дмитриевич**

магистр, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, gornostaev0821@gmail.com

В статье разработана и обоснована новая модель прогнозирования доходности проектов недвижимости для стран ЕС, которая учитывает макроэкономические индикаторы, демографические тенденции и рыночные показатели. Выявлено, что в странах ЕС ключевыми факторами, влияющими на доходность недвижимости, являются ВВП на душу населения, темпы инфляции и уровень процентных ставок.

Практическая значимость заключается в возможности использования предложенной модели инвесторами и девелоперами для повышения эффективности инвестиционных решений в сфере недвижимости, что способствует росту доходности проектов и снижению инвестиционных рисков. Теоретическая значимость работы заключается в углублении понимания факторов, влияющих на доходность недвижимости в странах ЕС, а также в развитии методов эконометрического моделирования в данной области. В статье показано, как указанные обстоятельства отразились на финансовой эффективности компаний сектора недвижимости. Проанализированы листинговые компании Европейской экономической зоны в 2020-2023 годах. Смоделированы изменения основных показателей учета и рыночных показателей по отдельным странам, а также характеристики участников рынка недвижимости.

**Ключевые слова:** моделирование, доходность, недвижимость, проект, инфляция, жилье, фиксированный доход.

## Введение

По данным Евростата, среднегодовая инфляция в Европейском Союзе в период с 2020 по 2023 год составила 3,58%, варьируясь от минимума в 0,75%, наблюдавшегося в 2021 году, до максимума в 9,16%, зафиксированного в 2023 году (11). Во второй половине 2023 года Европейский центральный банк принял решение повысить ставку рефинансирования с 0% до 2,5% (8). В Польше базовая ставка выросла до 6,75% (23). Эти действия естественным образом приводят к ограничению доступности кредитов, которые являются основным источником финансирования инвестиций в недвижимость. Согласно исследованию, проведенному Бюро кредитной информации, запросы на ипотеку снизились на 72% с 2023 года по сравнению с предыдущим годом, а количество просадок по ипотеке снизилось на 70% (10). Ограничение спроса имеет прямые последствия для количества реализуемых проектов развития недвижимости, а также доходов и финансовых результатов отрасли недвижимости.

С другой стороны, рост инфляции приводит к росту цен, в том числе на строительные материалы, энергию и рабочую силу. В результате, несмотря на снижение спроса и продаж, цены на недвижимость не снижаются, а, наоборот, продолжают расти. Анализ, проведенный Евростатом, показал, что цены на покупку и аренду недвижимости выросли в период 2020-2023 годов. Цены на аренду стабильно растут в среднем на 1,5%, а рост цен на жилье еще выше. Наибольший рост был зафиксирован в 2022 году, достигнув 13% (11). Цены на аренду растут темпами, сопоставимыми со средним ростом цен.

Цель статьи – проанализировать сосуществование сложных тенденций, вызванных инфляцией и рынком недвижимости. В статье оценивается влияние возмущений, вызванных инфляцией, на поведение инвесторов в недвижимость. Он оценивает изменения с течением времени в рыночных показателях финансовой эффективности на рынке недвижимости, связанных с доходами, получаемыми инвесторами. Также в статье исследуется, вызвал ли период роста инфляции изменения в финансовой эффективности компаний, занимающихся недвижимостью. Оценка включает в себя учетные показатели эффективности, определенные на основании финансовой отчетности. Структура статьи адаптирована к поставленной цели исследования. Оно начинается с обзора существующих исследований о взаимосвязи инфляции и рынка недвижимости, поведения инвесторов и финансового положения предприятий. Затем в статье представлена процедура исследования, проведенная на основе использованных источников данных и проанализированной выборки. Достигнутые результаты впоследствии обсуждаются в четырех областях исследований: (1) сопут-

ствующая инфляция и изменения финансовой эффективности, (2) сопутствующая инфляция и поведение инвесторов, (3) уровень инфляции и уровень наблюдаемых изменений. на рынке недвижимости, (4) инфляция на отдельных сегментах рынка недвижимости. Статья завершается обсуждением полученных результатов, формулировкой выводов и возможными направлениями дальнейших исследований.

### Литературный обзор

Исследования взаимосвязи между инфляцией и рынком недвижимости были важной областью исследований, изучаемой многими исследователями. Оберейнер и др. (2012) исследовали влияние инфляции на немецкий рынок недвижимости с 1992 по 2009 год и обнаружили, что инвестиции в недвижимость служат долгосрочным средством защиты от инфляции, в то время как в краткосрочной перспективе никакой существенной связи не наблюдалось (24, с. 218). Основываясь на этом, Ли и др. исследовали свойства европейских акций недвижимости по хеджированию инфляции в период с 1990 по 2011 год, обнаружив положительный эффект хеджирования на развитых рынках, но не на развивающихся (17, с. 10). Учитывая другой контекст, Альфа Кабин провел исследование рынка Малайзии с 1991 по 2016 год, обнаружив положительную долгосрочную связь между процентными ставками, индексом потребительских цен и ценами на жилье, а также отрицательную связь с ВВП (6, с. 85). Однако в краткосрочной перспективе цены на жилье продемонстрировали положительную связь как с ВВП, так и с индексом потребительских цен, тогда как существенной связи с процентной ставкой обнаружено не было. Перенеся фокус на рынок недвижимости Гонконга, Ли продемонстрировал коинтеграцию доходности рынка жилой недвижимости и инфляции в период с 1980 по 2008 год, при этом изменения инфляции предшествовали изменениям доходности недвижимости. Анализ рынка Малайзии показал, что недвижимость обеспечивает лишь частичную защиту от инфляции и целесообразнее инвестировать в акции и государственные облигации (17, с. 11).

Изучая хеджирование инфляции в различных активах, Салису и др. (2021) показали, что акции и золото эффективно защищают от инфляции в США, тогда как инвестиции в золото противоречат гипотезе Фишера (28, с. 66). Тони и др. (2023) изучили влияние обменных курсов, процентных ставок, инфляции и роста ВВП на индексы цен на недвижимость и акции недвижимости, котирующиеся на Индонезийской фондовой бирже, в период с 2011 по 2020 год (29, с. 33). Их результаты показывают, что инфляция не оказывает существенного влияния на цену акций недвижимости. индекс, в то время как обменные курсы, процентные ставки и рост ВВП оказывают существенное негативное влияние на индекс цен на акции недвижимости. С другой стороны, Рехман и др. (2021) подчеркнули, что цены на нефть, процентные ставки и уровень инфляции, а также доходы имеют асимметричную связь с ценами на жилье в США, Великобритании и Канаде, но степень и величина этой связи различаются (27, с.

54). В случае Соединенных Штатов также существует долгосрочная асимметричная связь между ценами на жилье, инфляцией и ВВП на душу населения, но их исследование показало, что процентные ставки влияют на цены на жилье в Соединенном Королевстве и Канаде.

В контексте польского рынка недвижимости Мельниченко и др. (2023) провели исследование влияния инфляции на цены на недвижимость в восьми крупных городах в период с 2009 по 2022 год (20, с. 25). Исследование охватывало Варшаву, Катовице, Лодзь, Вроцлав, Гданьск, Белосток, Краков и Познань. Они обнаружили, что увеличение инфляции на 1% привело к увеличению цены за квадратный метр в пределах от 7,7% до 15,8%, в зависимости от города. Удивительно, но Познань не проявила особой чувствительности к изменениям инфляции. Важно отметить, что Мельниченко и его коллеги учли в своей модели и другие факторы, такие как базовая ставка Центрального банка Польши, количество построенного жилья и новые ипотечные кредиты (20, с. 25).

Задачи статьи сосредоточены на четырех основных направлениях:

- финансовая эффективность компаний недвижимости в условиях растущей инфляции,
- поведение инвесторов на рынке недвижимости в условиях роста инфляции,
- изменения рыночной и учетной эффективности на рынке недвижимости и масштабы инфляции,
- тенденции в отдельных сегментах рынка недвижимости в условиях роста инфляции.

Первая задача исследования — выяснить, связана ли инфляция, наблюдаемая с 2022 года, с изменениями в финансовом положении компаний, занимающихся недвижимостью. Это предполагает проверку того, зафиксированы ли изменения в динамике продаж, рентабельности, масштабах вложений и уровне задолженности. Целью исследования также является определить, носят ли эти изменения последовательный характер или они отражают адаптацию отрасли к меняющимся экономическим условиям.

Вторая задача — понять, совпал ли рост инфляции и стоимости денег, наблюдаемый после 2021 года, с изменениями в поведении инвесторов на рынке недвижимости. Его цель — определить, произошел ли отток капитала из сектора недвижимости, приведший к падению цен на акции из-за инфляции. Кроме того, он стремится изучить доходность капиталовложений на рынке недвижимости по сравнению с рынком в целом. Цель состоит в том, чтобы оценить, изменилась ли доходность, наблюдаемая на рынке недвижимости в периоды высокой инфляции, по сравнению с предыдущими периодами.

Третья задача состоит в том, чтобы определить, имело ли место совпадение уровня наблюдаемых изменений в финансовой эффективности, как с точки зрения рыночных показателей, так и показателей бухгалтерского учета, и уровня инфляции. Он предполагает оценку того, аналогичны ли тенденции, наблюдаемые в странах со значительно высокой инфляцией, с тенденциями на рынках с гораздо более низкими темпами инфляции.

Четвертая задача, поставленная автором, заключается в том, чтобы понять, одинаково ли наблюдаемое одновременное возникновение инфляции и изменений финансовой эффективности и поведения инвесторов в разных секторах рынка недвижимости. Целью исследования является определение того, применимы ли эффекты в равной степени к девелоперским компаниям, фирмам по управлению недвижимостью, эксплуатационным аспектам и самому строительному сектору. Цель состоит в том, чтобы оценить, являются ли последствия инфляции одинаковыми для различных секторов рынка недвижимости.

Сформулированные вначале задачи, сопоставленные с анализом временных исследований, позволили сформулировать следующие исследовательские гипотезы:

H1: Рост инфляции совпал с ухудшением экономической эффективности компаний, работающих в сфере недвижимости

H2: Инфляция и рост стоимости капитала происходили одновременно с изменениями в поведении инвесторов, влияющими на цены акций и норму доходности капитальных вложений на рынке недвижимости.

H3: Масштаб изменений в бухгалтерском учете и финансовой эффективности рынка совпал с масштабом инфляции.

H4: Отдельные сегменты сектора недвижимости с разной чувствительностью реагируют на рост инфляции и стоимости капитала.

### Материалы и методы

Проведенная процедура исследования включала следующие этапы: определение выборки исследования, получение данных для исследования, группировку данных по классам, расчет коэффициентов бухгалтерской и рыночной финансовой эффективности, а также проведение статистических выводов по четырем фундаментальным направлениям в соответствии с принятыми гипотезами исследования.

Исследование было сосредоточено на публичных компаниях, работающих в секторе недвижимости и отнесенных к нему. Исследование охватывало Европейское экономическое пространство, охватывающее в общей сложности 26 стран, включая Австрию, Бельгию, Болгарию, Кипр, Данию, Эстонию, Финляндию, Францию, Германию, Грецию, Венгрию, Исландию, Ирландию, Италию, Латвию, Литву, Люксембург, Мальта, Нидерланды, Норвегия, Польша, Румыния, Испания, Швеция, Швейцария и Великобритания. Временной горизонт исследования охватывал период с 2020 по 2023 год, хотя финансовые данные за 2023 год на момент проведения исследования отсутствовали.

Для анализа были выбраны девять показателей учета, отслеживающих финансовое состояние компаний. Подробные определения и принятые принципы измерения анализируемых показателей финансовой эффективности представлены в таблице 1. Анализируемые показатели охватывали классические направления оценки финансовой эффективности, включая рентабельность, ликвидность, за-

долженность, производительность и масштаб развития бизнеса. Для расчета показателей эффективности были использованы данные системы SPSS, полученные из консолидированной финансовой отчетности. По каждой компании было собрано 28 финансовых показателей, которые были использованы при расчете определяемых показателей.

Для анализа поведения инвесторов на рынке недвижимости использовались рыночные показатели, основанные на ценах на акции. Анализируемые параметры и их определения представлены в таблице 1.

Таблица 1  
Определения показателей эффективности бухгалтерского учета

Переменная	Определение
dSales	Динамика продаж определяется как отношение продаж за период (n) к продажам за тот же период предыдущего года (n-1), уменьшенным на единицу.
ROS Oper	Рентабельность продаж.
Net Margin %	Чистая прибыль после уплаты налогов, деленная на чистую выручку от продаж.
ROA	Рентабельность активов.
ROE	Рентабельность собственного капитала.
dAssets	Динамика активов определяется как соотношение между активами в периоде (n) и активами в том же периоде предыдущего года (n-1), уменьшенными на единицу.
Asset Turnover	Годовой объем продаж, разделенный на средние активы за период, где средние активы определялись как среднее арифметическое
CR	Коэффициент текущей ликвидности определяется как сумма текущих обязательств и долгосрочных обязательств, деленная на активы.
D/E	Отношение долга к собственному капиталу рассчитывается путем деления общих обязательств компании на собственный капитал ее акционеров.

Источник: собственное исследование.

В дополнение к рыночным показателям, сравнивающим цены акций с параметрами учета, такими как соотношение цены и прибыли или рыночная оценка к балансовой оценке (коэффициент Q Тобина), были применены показатели доходности для инвесторов CAR и BHAR, как представлено в Таблице 2.

Таблица 2  
Определения показателей эффективности рынка

Переменная	Определение
P/E	Коэффициент цены/прибыли, отношение цены акции (акций) компании к прибыли компании на акцию.
MV/BV	Коэффициент рыночной стоимости акций (рыночная капитализация) рассчитывается как рыночная стоимость акций (рыночная капитализация), деленная на балансовую стоимость акций, рыночная капитализация определяется как цена акции, умноженная на количество выпущенных акций, балансовая стоимость капитала определяется как чистые активы, т.е. как стоимость активов, за вычетом общей суммы обязательств
CAR	Совокупная аномальная доходность акций за рассматриваемый период
BHAR	Аномальная доходность акций по принципу «покупай и держи» за весь рассматриваемый период

Источник: собственное исследование.

Рыночные данные были получены на основе недельных котировок анализируемых компаний, полученных из базы данных SPSS. Всего проанализированные данные составили 74 000 наблюдений. Данные были объединены в еженедельные точки данных, включая цену открытия, цену закрытия и среднюю цену акций в течение недельного периода времени. Чтобы рассчитать показатели доходности для инвесторов, доходность анализируемых компаний сравнивалась с доходностью, полученной в соответствующий период на рынке. Для этого были изучены значения фондовых индексов стран, в которых котировалась анализируемая компания. Данные о значениях фондовых индексов были получены с сайта INVESTING, 2024 (13). После расчета изменений рыночных данных мы исследовали не только бухгалтерскую прибыль, но и долгосрочную доходность акций. В частности, мы использовали два показателя: совокупную аномальную доходность (CAR) и аномальную доходность по принципу «купи и держи» (BHAR), которые рассчитывались следующим образом:

$$CAR_T = \sum_{t=0}^T (R_{it} - R_{bt}) \quad (1)$$

$$BHAR_T = \prod_{t=0}^T (1 + R_{it}) - \prod_{t=0}^T (1 + R_{bt}) \quad (2)$$

где:

$R_{it}$  — это доходность RE фирмы  $i$  за неделю  $t$ ,

$R_{bt}$  — доходность эталонного портфеля за неделю  $t$ ,  $t$  — количество недель.

В конечном итоге, после учета бухгалтерских и рыночных данных, а также показателей эффективности, исследовательская база данных насчитывала более 103000 записей. В процессе анализа данных нетипичные наблюдения были отклонены, исходя из предположения, что нерепрезентативные точки данных превышают  $Q3 + 1,5 * (Q3 - Q1)$  или меньше  $Q1 - 1,5 * (Q3 - Q1)$ , где  $Q1$  представляет собой первый квартиль, и  $Q3$  представляет собой третий квартиль, рассчитанный для данного параметра.

При анализе взаимосвязи инфляции и финансовой эффективности компаний, занимающихся недвижимостью, мы использовали элементы статистического вывода. Анализ проводился с использованием программного обеспечения SPSS. Мы рассмотрели описательную статистику по отдельным учетным и рыночным показателям в периоды, предшествовавшие росту инфляции (2020 г.), а также в 2021, 2022 и 2023 гг., в течение которых наблюдался значительный рост инфляции. Для оценки статистической значимости наблюдаемых различий мы использовали как параметрические (однофакторный дисперсионный анализ), так и непараметрические (критерий Краскела-Уоллиса) методы. Мы также провели диапазонные тесты, чтобы оценить, различались ли исследуемые финансовые параметры между анализируемыми периодами и анализируемыми характеристиками, по которым были сгруппированы данные.

## Результаты

Результаты не однозначны, если говорить об изменении показателей финансовой эффективности в секторе недвижимости за анализируемый период

(табл. 3). Наблюдается явное ухудшение финансового положения отрасли в периоды негативных движений рынка, связанных с начальными сигналами роста инфляции и роста стоимости капитала. В первой половине 2021 и 2022 годов в отрасли наблюдалось снижение продаж, которое проявляется и на протяжении всего 2021 года. Однако первая половина 2023 года, в которой наблюдался самый высокий уровень инфляции в наблюдаемом диапазоне, является периодом, в котором весь отрасль демонстрирует положительную динамику ускорения продаж. В первом полугодии 2023 года продажи выросли по сравнению с аналогичным периодом прошлого года в среднем на 6,8% при медиане 6,8% по всей анализируемой выборке. После периода снижения продаж произошла коррекция ситуации на рынке и оживление продаж. Наблюдаемые тенденции ясны и статистически значимы при любом низком уровне значимости.

Аналогично уменьшение масштабов деятельности наблюдается и при зафиксированном снижении стоимости активов в отрасли, особенно заметном в 2021 году.

Аналогичные выводы можно сделать и относительно показателей рентабельности. Снижение продаж приводит к потерям рентабельности. Во всей выборке мы наблюдаем ухудшение как чистой рентабельности продаж, так и рентабельности активов и собственного капитала в периоды 2021 и 2022 годов по сравнению с 2020 годом. Эти тенденции очевидны при сравнении результатов первого полугодия, а также годовых данные. Однако, что несколько удивительно, конец 2022 года и первая половина 2023 года указывают на своего рода отскок. Компании сектора не только демонстрируют повышение рентабельности по всем наблюдаемым показателям, но зачастую достигают значений, превышающих те, которые наблюдались до периода роста инфляции в 2020 году. Это может еще раз свидетельствовать о высокой адаптивности сектора к меняющимся рыночным условиям. Адаптационные меры и широко разрекламированные изменения в области реструктуризации дали результаты в плане восстановления прибыльности компаний этого сектора. Хотя тенденции очевидны, наблюдаемые изменения показателей рентабельности отрасли за анализируемый период не столь значительны, и их статистическая значимость не всегда подтверждается. Однако следует отметить, что улучшение рентабельности, наблюдаемое между крайними периодами, т. е. первой половиной 2021 г. и первой половиной 2023 г., наблюдается при  $p < 0,01$ .

Изменения рентабельности, наблюдаемые в анализируемом секторе, не совпадают с изменениями показателей финансовой эффективности в денежном выражении. Как коэффициенты ликвидности, так и уровень долга не претерпели существенных изменений в анализируемых периодах.

На панели А представлены средние и медианные значения проанализированных показателей учета. Представлены средние значения показателей и медиан, наблюдаемые в первой половине

2020-2023 гг. Для сравнения периодов использовались однофакторные тесты ANOVA и Краскела-Уоллиса (критерий KW). (\*), (\*\*), (\*\*\*) указывают на то, что различия значимы на уровнях значимости 10, 5 и 1 процент соответственно. На панели В представлены результаты полигонных испытаний. Для выявления существенных различий использовался непараметрический критерий Краскела-Уоллиса. Столбцы с надписью «значение». определите статистическую значимость так же, как в панели А.

Таблица 3  
Учет показателей эффективности в период инфляции

Панель А. Показатели сектора недвижимости																
	dSales [%]		ROS Oper [%]		Net Margin [%]		ROA [%]		ROE [%]		dAssets [%]		CR		D/E	
	Ср	Ме	Ср	Ме	Ср	Ме	Ср	Ме	Ср	С.	Ср	Ме	Ср	Ме	Ср	Ме
A - 2023 /6M	6,81	6,76	34,37	32,14	29,87	20,91	4,20	4,23	9,31	9,57	3,58	2,87	1,48	1,22	0,64	0,65
B - 2022 /6M	-0,31	1,74	34,36	35,44	25,97	18,84	3,30	3,47	8,11	8,10	3,71	4,02	1,47	1,21	0,64	0,63
C - 2021 /6M	-2,89	-0,08	33,64	36,73	24,46	18,52	2,79	3,13	6,56	7,45	-0,07	0,05	1,48	1,23	0,68	0,64
D - 2020 /6M	и т. д.	и т. д.	32,60	33,06	33,32	24,03	3,39	3,67	7,81	9,05	Нд	нд	1,52	1,29	0,68	0,68
KW-тест	62,92	***	0,60		3,82		17,53	***	13,05	***	19,00	***	0,39		1,44	
Панель В: Тесты дальности																
	YES NO/sign	YES NO/sign	YES NO/sign	YES NO/sign	YES NO/sign	YES NO/sign	YES NO/sign	YES NO/sign	YES NO/sign	YES NO/sign	YES NO/sign	YES NO/sign	YES NO/sign	YES NO/sign	YES NO/sign	YES NO/sign
A>B	Да ***	Да	Да	Да	Да *	Да	Нет	Да	Нет	Да	Нет	Да	Нет	Да	Нет	Нет
A>C	Да ***	Да	Да	Да	Да ***	Да	Да ***	Да	Да ***	Да	Нет	Да	Нет	Да	Нет	Нет
A>D	нд	Да	Нет	Да	Да	Да	Нд	Нет	Нд	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
B>C	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да ***	Да	Да	Нет	Да	Нет	Да	Нет	Нет
B>D	нд	Да	Нет	Нет	Нет	Да	Нд	Нет	Нд	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
C>D	нд	Да	Нет	Нет	Нет	Нет	Нд	Нет	Нд	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Да	Нет

Источник: собственное исследование.

Таблица 4  
Рыночные показатели эффективности в период инфляции – годовые периоды

Панель А. Показатели сектора недвижимости								
	P/E		CAR [%]		BVAR [%]		MV/BV	
	Среднее	Мед.	Среднее	Мед.	Среднее	Мед.	Среднее	Мед.
A - 2021/YE	6,69	7,94	-7,10	-7,36	-19,79	-17,61	1,00	0,99
B - 2020/YE	8,03	7,87	-2,54	-2,30	-11,67	-8,61	0,92	0,88
C - 2019/YE	8,38	9,23	0,25	0,00	-6,41	-5,28	0,97	0,98
K-W test	2,99		8,04	**	22,29	***	4,84	*
Панель В: Тесты дальности								
	ДА НЕТ/подпись	ДА НЕТ/подпись	ДА НЕТ/подпись	ДА НЕТ/подпись	ДА НЕТ/подпись	ДА НЕТ/подпись	ДА НЕТ/подпись	ДА НЕТ/подпись
A>B	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	**	Да	Нет
A>C	Нет	Нет	Нет	**	Нет	***	Да	Нет
C>B	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	*	Нет	Нет

Источник: собственное исследование.

Целью последующего исследования было проверить, отражаются ли изменения в финансовых показателях компаний сектора недвижимости на поведении инвесторов. Анализ был сосредоточен на изме-

нении рыночных показателей, отражающих привлекательность сектора недвижимости как объекта инвестиций в период повышенной инфляции. В таблице 4 представлены отдельные рыночные показатели за анализируемые годовые периоды.

Период повышенной инфляции оказывается непростым для инвесторов, вкладывающих средства в компании рынка недвижимости. Все рыночные индикаторы демонстрируют значительное снижение в анализируемом периоде.

Соотношение цена/прибыль (P/E) демонстрирует явную тенденцию к снижению как в анализируемом полугодии, так и в годовом периоде. Коэффициент P/E снижается с 8,4 (медиана 9,3), наблюдавшегося в 2020 году, до 6,1 (медиана 5,3) в первой половине 2023 года. Это означает, что инвесторы готовы платить меньше за каждую единицу прибыли, полученную в секторе недвижимости. Сравнивая эти результаты с результатами предыдущих исследований, можно сделать вывод, что, несмотря на сохранение показателей рентабельности, полученная прибыль воспринимается инвесторами как менее привлекательная и связанная с более высоким риском. Статистическая значимость наблюдаемых тенденций подтверждена в ходе проведенных испытаний.

Аналогичным образом наблюдается тенденция к снижению при сравнении рыночной и балансовой стоимости компаний в сфере недвижимости. Отношение рыночной стоимости к балансовой стоимости (MV/BV) снижается в течение анализируемого периода.

Ценовые показатели не только снижаются, но и относительно снижение меньше, что, несомненно, связано с долгосрочным характером показателя. Статистическая значимость наблюдаемых различий также была подтверждена, хотя и с более низким уровнем достоверности.

Индикаторы CAR и BVAR показывают отрицательные значения в анализируемом периоде, указывая на то, что инвестиции в компании сектора недвижимости принесли инвесторам более низкую доходность по сравнению с ожидаемой доходностью, основанной на средней рыночной доходности, определенной индексами фондового рынка. Хотя в 2020 году инвестирование в акции сектора недвижимости принесло инвесторам доход, сравнимый с инвестированием в рыночный портфель, эта доходность упала ниже рыночного уровня из-за роста инфляции. Аналогичные тенденции можно наблюдать в BVAR, который измеряет прибыльность инвестиций во временном окне путем инвестирования капитала в акции сектора недвижимости в 2020 году. К концу 2022 года было обнаружено, что убыток по сравнению с инвестированием в рыночный портфель в среднем составил более 19,7% в анализируемых компаниях.

В таблице 5 представлено сравнение избранных показателей финансовой эффективности компаний сектора недвижимости в первом полугодии 2023 года с акцентом на страны с разным уровнем инфляции. Исследуемые страны разделены на квар-

талы в зависимости от наблюдаемого уровня инфляции в этих странах.

Полученные результаты подтверждают гипотезу о том, что изменения масштабов инфляции происходят одновременно с изменениями финансовых показателей. Показатели масштаба деятельности и рентабельности явно ухудшаются с ростом уровня инфляции. Показатели, измеряющие масштабы деятельности компаний, такие как дельта продаж и дельта активов, по сравнению с соответствующим периодом 2022 года претерпевают значительное снижение, достигая отрицательных значений, наблюдаемых в группе компаний, работающих в странах с самыми высокими темпами инфляции. Статистическая значимость наблюдаемых различий подтвердилась, причем особенно она выражена между крайними группами, а именно первым и четвертым кварталами инфляции.

Таблица 5  
Показатели эффективности финансового учета в 2023/6М по классам инфляции

Панель А. Показатели сектора недвижимости

	dSales [%]		ROS Oper [%]		Net Margin [%]		ROA [%]		ROE [%]		dAssets [%]		CR		D/E	
	Ср ед-нее	Ме д.	Ср ед-нее	Ме д.	Ср ед-нее	Ме д.	Ср ед-нее	Ме д.	Ср ед-нее	Ме д.	Ср ед-нее	Ме д.	Ср ед-нее	Ме д.	Ср ед-нее	Ме д.
Q1	10,75	11,60	43,74	54,43	44,09	43,24	4,76	4,23	10,84	9,71	6,16	5,24	0,95	0,60	0,84	0,88
Q2	7,25	6,23	33,39	36,42	29,87	24,06	3,57	3,88	7,94	8,95	3,86	3,02	1,60	1,44	0,71	0,77
Q3	2,26	1,05	36,47	35,13	27,81	22,79	3,24	4,26	9,26	9,16	0,12	0,78	1,72	1,61	0,47	0,45
Q4	-6,49	-7,31	17,84	16,69	10,66	12,69	4,10	3,04	6,90	6,76	-0,55	-1,56	1,91	1,79	0,46	0,49
K-W test	12,78	***	22,73	***	9,71	**	4,94		5,88		13,11	***	41,19	***	25,65	***

Панель В: Тесты дальности

	Да/Нет		Да/Нет	Да/Нет	Да/Нет	Да/Нет	Да/Нет	Да/Нет	Да/Нет	Да/Нет
Q1> Q2	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Нет	***	Да
Q1> Q3	Да	Да	Да	Да	Да	Да	*	Нет	***	Да
Q1> Q4	Да	*** Да	*** Да	** Да	Да	Да	Да	*** Нет	***	Да
Q2> Q3	Да	Нет	Да	Да	Нет	Да	Да	Нет	Да	Да
Q2> Q4	Да	Да	** Да	Да	Нет	Да	Да	Нет	Да	*
Q3> Q4	Да	Да	* Да	Да	Нет	Да	Да	Нет	Да	Да

Метки Q1, Q2, Q3, Q4 в предыдущих таблицах представляют собой разделение анализируемых стран на кварталы инфляции.

Источник: собственное исследование.

На аналогичные выводы указывает анализ показателей рентабельности. Снижение рентабельности очевидно с ростом инфляции и наблюдается во всех анализируемых показателях рентабельности продаж, включая операционную прибыль, чистую прибыль, а также рентабельность активов и рентабельность собственного капитала. Тесты, проведенные на основе этих наблюдений, подтвердили статистическую значимость, особенно для показателей рентабельности продаж. Различия, наблюдаемые в ROE и ROA, очевидны, но не были подтверждены

как статистически значимые в анализируемой выборке.

Результаты, наблюдаемые по показателям ликвидности и кредитного плеча, несколько неожиданны. Эти показатели имеют тенденцию к увеличению ликвидности с ростом инфляции, принимая высокие значения для компаний четвертого квартала. Это может указывать на определенную степень избыточной ликвидности или, в случае компаний сферы недвижимости, на накопление средств, вовлеченных в оборотные активы, включая текущие инвестиционные проекты. Ограничение продаж также, вероятно, окажет прямое влияние на спрос на финансирование. Сокращение продаж и увеличение стоимости средств приводят к ограничению спроса на финансирование. Компании в странах с высокой инфляцией и ограниченным масштабом деятельности избавились от своих кредитов и займов. Для сравнения в анализе также рассматривалась ситуация в другие периоды. Выводы, наблюдаемые в течение всего 2022 года, когда уровень инфляции уже был значительным, аналогичны выводам, наблюдавшимся в первой половине 2023 года.

Обсуждение

Проведенное исследование показывает, что тенденции, наблюдаемые среди европейских акционерных компаний, работающих в секторе недвижимости, не являются окончательными. Первоначальные сигналы, связанные с ростом стоимости заимствований, наблюдаемые в 2021 и 2022 годах, похоже, спровоцируют замедление роста отрасли или даже стагнацию. 2021 и 2022 годы были периодом, в течение которого продажи и стоимость активов снижались по всей анализируемой выборке. Снижение активности напрямую приводит к снижению прибыльности. Наблюдаемое снижение продаж, активов и рентабельности акций в эти годы очевидно и статистически значимо. Однако самый последний период, проанализированный в исследовании, — первая половина 2023 года, когда показатели инфляции достигли экстремальных значений, парадоксальным образом стал переломным для ключевых показателей финансовой эффективности. В отрасли наблюдался рост продаж и улучшение показателей рентабельности до уровней, превышающих те, которые наблюдались в доинфляционные годы. Это говорит об исключительно высокой адаптивности отрасли к меняющимся рыночным условиям. Отрасль может гибко реагировать на снижение продаж, корректируя свою деятельность и уровень затрат в соответствии с требованиями рынка. Сообщения о приостановке деятельности в секторе недвижимости, включая даже отложенные проекты развития, похоже, подтверждают это. Стоит отметить, что аналогичную адаптивность мы наблюдали в исследованиях, касающихся воздействия пандемии и вызванных ею сбоях на рынках возобновляемой энергии (15, с. 10). Стоит также отметить, что колебания динамики продаж, одновременно влияя на операционную деятельность, эффективность, не оказывают существенного влияния на основные направления деятельности отрасли, связанные с



уровнем ликвидности или долга. Существенных изменений показателей ликвидности и долга по всей анализируемой выборке в период повышенной инфляции мы не наблюдали. Аналогичные выводы относительно высокой стабильности и устойчивости к турбулентности были сделаны Мин и др. (2023), которые исследовали влияние COVID-19 на рынок недвижимости (21, с. 170).

Тенденция в отношении рыночных показателей эффективности представляется четкой и однозначной. Период инфляции, как отмечается в проведенном исследовании, является неблагоприятным для инвесторов в сфере недвижимости. Мы наблюдаем явную тенденцию к снижению по всем индикаторам, основанным на цене акций. Это снижение становится более выраженным с течением времени и по мере увеличения показателей инфляции. Аналогичным образом, показатели прямых выгод для инвесторов, CAR и BHAR, в течение анализируемого периода были отрицательными. Инвесторы, инвестирующие в компании недвижимости, получают значительно более низкую доходность своих инвестиций по сравнению со средней доходностью, наблюдаемой в индексах фондового рынка. Это соответствует другим исследованиям, доказывающим, что недвижимость имеет более низкую эффективность в плане хеджирования инфляции, чем акции и золото (28, с. 101). В наблюдаемом временном окне с 1 января 2020 года по 30 июня 2023 года мы не наблюдаем за любыми сигналами, указывающими на возможный разворот негативной тенденции. Исследования показывают, что капитал уходит из отрасли. Для этого можно выделить две основные причины: растущая привлекательность альтернативных форм инвестирования и ограничение доступа к заемному капиталу, который финансирует значительную часть инвестиций в возобновляемую энергию. Тенденция очевидна и статистически подтверждена.

Проведенные исследования однозначно свидетельствуют о том, что масштаб инфляции имеет большое значение для финансовой эффективности компаний сферы недвижимости. Если в течение последнего анализируемого периода - первой половины 2023 года мы наблюдали признаки улучшения финансовой ситуации во всей анализируемой выборке, то анализ того же периода в компаниях, работающих в странах с разным уровнем инфляции, выявляет дополнительные тенденции. В странах с относительно низким уровнем инфляции мы наблюдаем явный рост продаж и повышение рентабельности, тогда как в странах, экономика которых страдает от самого высокого уровня инфляции, тенденция прямо противоположная. Мы наблюдаем, что чем выше инфляция, тем ниже показатели деятельности компаний недвижимости и тем ниже достигнутая рентабельность. В компаниях, работающих в странах, отнесенных к четвертому квартилю инфляции, в первом полугодии 2023 года по-прежнему наблюдается значительное снижение продаж.

Показатели ликвидности, наблюдаемые в первом полугодии 2023 года, увеличиваются с ростом

инфляции. В компаниях, работающих в странах с самой высокой инфляцией, можно явно говорить об избыточной ликвидности, проявляющейся в значительном вовлечении средств в приостановленные проекты, представленные под инвентарной позицией. Примечательно, что в компаниях схожей группы в доинфляционные годы мы не наблюдаем подобных тенденций. Что касается доступных финансовых ресурсов, стоит упомянуть вывод Фродшама, который заявил, что период кризиса принесет пользу тем, у кого есть доступ к капиталу, за счет тех, кто не может рефинансировать (12, с. 460).

На рыночном уровне взаимосвязь между уровнем инфляции и масштабами оттока капитала не очевидна. В отличие от эффективности бухгалтерского учета, мы не наблюдаем тенденции, указывающей на то, что более высокая инфляция приводит к большему падению цен на акции компаний, занимающихся недвижимостью, или что более высокая инфляция приводит к снижению доходности инвесторов. Инвесторы, вкладывающие средства в компании отрасли недвижимости, похоже, теряют одинаково, независимо от того, осуществляются ли их инвестиции в рынок недвижимости в странах со значительной и выраженной инфляцией или в странах, где инфляция остается относительно низкой. Аналогичным образом, исследования, проведенные в Южной Африке и охватившие почти десятилетний период анализа, показали, что нет никаких признаков долгосрочной связи между инфляцией и доходностью REIT (22, с. 97).

### Заключение

Исследования тенденций, наблюдаемых в условиях роста инфляции в отдельных сегментах рынка недвижимости, показывают, что проведенные исследования могут способствовать обсуждению тенденций рынка недвижимости. Можно задаться вопросом, попытается ли отрасль после периода снижения финансовой эффективности и снижения интереса инвесторов попытаться возместить зафиксированные убытки и восстановить приток капитала. Как ограничение предложения, вызванное ограниченным масштабом деятельности, повлияет на рынок недвижимости. Приведет ли это к прогнозируемому росту цен на недвижимость, как предполагают некоторые, или же тенденция будет совершенно противоположной, а наблюдаемые тенденции в финансовой эффективности предвещают коррекцию цен на рынках недвижимости.

Несомненно, дальнейший анализ финансовой эффективности в последующие периоды может дать интересные идеи. Проведенные исследования сигнализируют о тенденциях в первый период повышенной инфляции, но дальнейшее наблюдение и изменения, происходящие на рынке недвижимости, могут дать дополнительные выводы. Безусловно, стоит расширить проводимое исследование на более широкую выборку компаний в сфере недвижимости, выйдя за пределы основных рынков Европейской экономической зоны или включив также компании, акции которых не обращаются на бирже.

Проведенное исследование ограничивается крупнейшими компаниями с наиболее сильными финансовыми позициями. В частности, выводы относительно финансовой эффективности могут отличаться при рассмотрении более мелких предприятий. При интерпретации представленных результатов необходимо учитывать, что анализируемый период является временем уникальных явлений, которые могут повлиять на наблюдаемые тенденции.

### Литература

1. Волынская К. Н., Поротов Ю. П. Влияние внешнеэкономической деятельности на рынок недвижимости в ОАЭ и России: тенденции, перспективы и сравнительный анализ // ББК 1 Н 34. – С. 579.
2. Голубев Е. Ж. Анализ рынка недвижимости в Москве: применение алгоритмов машинного обучения для прогнозирования цен на квартиры // Экономика строительства. – 2024. – №. 4. – С. 222-224.
3. Ломоносов Д. А. DSGE-модель российской экономики с рынком жилой недвижимости // Экономическая политика. – 2024. – Т. 19. – №. 3. – С. 76-117.
4. Светлов Н. М. Цифровая эпоха: вызовы и возможности для моделирования продуктовых рынков // Вестник Гуманитарного университета. – 2024. – Т. 12. – №. 1. – С. 23-34.
5. Филиппов В. С., Бычин В. А. Использование искусственного интеллекта при оценке объектов недвижимости // ББК 1 Н 34. – С. 3849.
6. Alpha Kabine, C. (2024). Determinants of house prices in Malaysia. *International Journal of Housing Markets and Analysis*, 76(1), 8599. <https://doi.org/10.1108/IJHMA-09-2022-0105>
7. Augustyniak, H., taszek, J., Olszewski, K., & Waszczuk, J.. (2022). Why has the COVID-19 pandemic had a limited impact on the primary housing market in Poland? *Critical Housing Analysis*, 8(2), 1-15. <https://www.housing-critical.com/home-page-1/why-has-the-covid-19-pandemic-had-a-limited-imp>
8. BANKIER. (2024). <https://www.bankier.pl/wiadomosc/EBC-podnosi-stopu-procentowe-do-najwyzszego-poziomu-od-przeszlo-dekady-8429931.html>
9. Belej, M. (2022). Housing price forecasting in selected Polish cities during the COVID-19 pandemic. *Geomatics and Environmental Engineering*, 75(4), 59-80. Advance online publication. <https://doi.org/10.7494/geom.2022.15.4.59>
10. BIK. (2024). <https://media.bik.pl/informacje-prasowe/765117/o-72-spadla-wartosc-zapytan-o-kredyty-mieszkanieEquityRT>. (2024). <https://equityrt.com>
11. EUROSTAT. (2024). <https://ec.europa.eu/eurostat>
12. Frodsham, M. (2024). The continuing uncertainty of property investment markets - An outlook for the UK in 2024. *Journal of Property Investment & Finance*, 47, 460-467. Advance online publication. <https://doi.org/10.1108/JPIF-01-2024-0002>
13. INVESTING. (2024). [pl.investing.com](http://pl.investing.com)
14. Kisiala, W., & R^cka, I. (2022). Spatial and statistical analysis of urban poverty for sustainable city development. *Sustainability (Basel)*, 73(2), 858. <https://doi.org/10.3390/su13020858>
15. Kowalski, M. J., Wang, T., & Kazak, J. K. (2024). The impact of COVID-19 pandemic on value migration processes in the real estate sector. *Real Estate Management and Valuation*, 37(1), 10-24. <https://doi.org/10.2478/remav-2024-0002>
16. Lee, C. L., & Lee, M. L. (2014). Do European real estate stocks hedge inflation? Evidence from developed and emerging markets. *International Journal of Strategic Property Management*, 78(2), 178-197. <https://doi.org/10.3846/1648715X.2014.925521>
17. Lee, C., & Park, J. (2023). The Time-Varying Effect of Interest Rates on Housing Prices. *Land (Basel)*, 7 7(12), 2296. <https://doi.org/10.3390/land11122296>
18. Lee, H. K. N. (2013). A cointegration analysis of inflation and real estate returns. *Journal of Real Estate Portfolio Management*, 79(3), 207-223. <https://doi.org/10.1080/10835547.2013.12089956>
19. Lee, S. P., & Isa, M. (2019). Inflation Hedging Properties of Different Asset Classes in Malaysia. *Asian Journal of Business and Accounting*, 72(1), 229-256. <https://doi.org/10.22452/ajba.vol12noT8>
20. Melnychenko, O., Osadcha, T., Kovalyov, A., & Matskul, V. (2023). Dependence of Housing Real Estate Prices on Inflation as One of the Most Important Factors: Poland's Case. *Real Estate Management and Valuation*, 30(4), 25-41. <https://sciendo.com/article/10.2478/remav-2023-0027https://doi.org/10.2478/remav-2023-0027>
21. Min, H., Shin, S., & Taltavull De La Paz, P. (2023). COVID-19 and the daily rate of return of three major industry sector stock price indices related to real estate. *Journal of Property Investment & Finance*, 40, 170-196. <https://doi.org/10.1108/JPIF-02-2022-0015>
22. Mpofu, B., Moobela, C., & Simbanegavi, P. (2024). Effects of COVID-19 on the relationship between inflation and REITs returns in South Africa. *Journal of Property Investment & Finance*, 47, 506522. Advance online publication. <https://doi.org/10.1108/JPIF-2023-0072>
23. NBP. (2024), <https://nbp.pl/polityka-pieniezna/decyzje-rpp/podstawowe-stopu-procentowe-nbp>
24. Obereiner, D., & Kurzrock, B. M. (2012). Inflation-hedging properties of indirect real estate investments in Germany. *Journal of Property Investment & Finance*, 30, 218-240. Advance online publication. <https://doi.org/10.1108/14635781211223806>
25. Osadcha, T., & Melnychenko, O. (2023). Current situation on the Poland real estate market. *Współpraca Europejska*, 123. <https://mostwiedzy.pl/pl/publication/current-situation-on-the-poland-real-estate-market,159789-1>
26. Ramli, F., Zainal, R., & Kasim, R. (2023). Prediction Supply for High-Cost Multi-Storey House toward the Development of Sustainable Cities. *International Journal of Sustainable Construction Engineering and Technology*, 73(2), 100-109. <https://publisher.uthm.edu.my/ojs/index.php/IJSCET/article/view/11301>

<https://doi.org/10.30880/ijscet.2023.13.02.009>

27. Rehman, M. U., Ali, S., & Shahzad, S. J. H. (2020). Asymmetric nonlinear impact of oil prices and inflation on residential property prices: A case of US, UK and Canada. *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 67, 39-54. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11146-019-09706-y><https://doi.org/10.1007/s11146-019-09706-y>

28. Salisu, A. A., Raheem, I. D., & Ndako, U. B. (2020). The inflation hedging properties of gold, stocks and real estate: A comparative analysis. *Resources Policy*, 66, 101605. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301420719302697>  
<https://doi.org/10.1016/Lresourpol.2020.101605>

29. Toni, N., & Simorangkir, E. N. (2023). Analysis of the effect of exchange rate, interest rate, inflation, and GDP growth on property and real estate stock price index listed on IDX in 2011-2019. *International Journal of Business, Economics and Law*, 26(2), 33-39. <https://ijbel.com/wp-content/uploads/2023/07/IJBEL26.ISU-2-319.pdf>

30. Wolski, R. (2024). Residential real estate as a potential hedge of capital against inflation. *Real Estate Management and Valuation*, 37(1), 36-42. <https://doi.org/10.2478/remav-2024-0004>

#### Modeling the profitability of real estate projects using the EU countries as an example Gornostaev E.D.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The article develops and substantiates a new model for forecasting the profitability of real estate projects for EU countries, which takes into account macroeconomic indicators, demographic trends and market indicators. It was revealed that in the EU countries, the key factors influencing the profitability of real estate are GDP per capita, inflation rates and interest rates.

The practical significance lies in the possibility of using the proposed model by investors and developers to improve the efficiency of investment decisions in the real estate sector, which contributes to the growth of project profitability and the reduction of investment risks. The theoretical significance of the work lies in deepening the understanding of the factors affecting the profitability of real estate in the EU countries, as well as in the development of econometric modeling methods in this area. The article shows how these circumstances affected the financial performance of companies in the real estate sector. Listed companies of the European Economic Area in 2020-2023 are analyzed. Changes in key accounting indicators and market indicators for individual countries, as well as characteristics of real estate market participants, are modeled.

Keywords: modeling, profitability, real estate, project, inflation, housing, fixed income.

#### References

1. Volynskaya K. N., Porotov Yu. P. The Impact of Foreign Economic Activity on the Real Estate Market in the UAE and Russia: Trends, Prospects, and Comparative Analysis // *BBK 1 N 34*. – P. 579.
2. Golubev E. Zh. Analysis of the Real Estate Market in Moscow: Application of Machine Learning Algorithms to Forecasting Apartment Prices // *Construction Economics*. – 2024. – No. 4. – P. 222-224.
3. Lomonosov D. A. DSGE Model of the Russian Economy with the Residential Real Estate Market // *Economic Policy*. – 2024. – Vol. 19. – No. 3. – P. 76-117.
4. Svetlov N. M. The Digital Age: Challenges and Opportunities for Modeling Product Markets // *Bulletin of the Humanitarian University*. – 2024. – Vol. 12. – No. 1. – P. 23-34.
5. Filippov V. S., Bychin V. A. Use of artificial intelligence in real estate valuation // *BBK 1 N 34*. – P. 3849.
6. Alpha Kabine, C. (2024). Determinants of house prices in Malaysia. *International Journal of Housing Markets and Analysis*, 76(1), 85-99. <https://doi.org/10.1108/IJHMA-09-2022-0105>
7. Augustyniak, H., Taszek, J., Olszewski, K., & Waszczuk, J.. (2022). Why has the COVID-19 pandemic had a limited impact on the primary housing market in Poland? *Critical Housing Analysis*, 8(2), 1-15. <https://www.housing-critical.com/home-page-1/why-has-the-covid-19-pandemic-had-a-limited-imp>

8. BANKIER. (2024). <https://www.bankier.pl/wiadomosc/EBC-podnosi-stopy-procentowe-do-najwyzszego-poziomu-od-przeszlo-dekady-8429931.html>
9. Belej, M. (2022). Housing price forecasting in selected Polish cities during the COVID-19 pandemic. *Geomatics and Environmental Engineering*, 75(4), 59-80. Advance online publication. <https://doi.org/10.7494/geom.2022.15.4.59>
10. BIK. (2024). <https://media.bik.pl/informacje-prasowe/765117/o-72-spadla-wartosc-zapytan-o-kredyty-mieszkaniewEquityRT>. (2024). <https://equityrt.com>
11. EUROSTAT. (2024). <https://ec.europa.eu/eurostat>
12. Frodsham, M. (2024). The continuing uncertainty of property investment markets - An outlook for the UK in 2024. *Journal of Property Investment & Finance*, 47, 460-467. Advance online publication. <https://doi.org/10.1108/JPIF-01-2024-0002>
13. INVESTING. (2024). [pl.investing.com](https://pl.investing.com)
14. Kisiala, W., & R^cka, I. (2022). Spatial and statistical analysis of urban poverty for sustainable city development. *Sustainability (Basel)*, 73(2), 858. <https://doi.org/10.3390/su13020858>
15. Kowalski, M. J., Wang, T., & Kazak, J. K. (2024). The impact of COVID-19 pandemic on value migration processes in the real estate sector. *Real Estate Management and Valuation*, 37(1), 10-24. <https://doi.org/10.2478/remav-2024-0002>
16. Lee, C. L., & Lee, M. L. (2014). Do European real estate stocks hedge inflation? Evidence from developed and emerging markets. *International Journal of Strategic Property Management*, 78(2), 178-197. <https://doi.org/10.3846/1648715X.2014.925521>
17. Lee, C., & Park, J. (2023). The Time-Varying Effect of Interest Rates on Housing Prices. *Land (Basel)*, 7 7(12), 2296. <https://doi.org/10.3390/land11122296>
18. Lee, H. K. N. (2013). A cointegration analysis of inflation and real estate returns. *Journal of Real Estate Portfolio Management*, 79(3), 207-223. <https://doi.org/10.1080/10835547.2013.12089956>
19. Lee, S. P., & Isa, M. (2019). Inflation Hedging Properties of Different Asset Classes in Malaysia. *Asian Journal of Business and Accounting*, 72(1), 229-256. <https://doi.org/10.22452/ajba.vol12no18>
20. Melnychenko, O., Osadcha, T., Kovalyov, A., & Matskul, V. (2023). Dependence of Housing Real Estate Prices on Inflation as One of the Most Important Factors: Poland's Case. *Real Estate Management and Valuation*, 30(4), 25-41. <https://sciendo.com/article/10.2478/remav-2023-0027>  
<https://doi.org/10.2478/remav-2023-0027>
21. Min, H., Shin, S., & Taltavull De La Paz, P. (2023). COVID-19 and the daily rate of return of three major industry sector stock price indicators related to real estate. *Journal of Property Investment & Finance*, 40, 170-196. <https://doi.org/10.1108/JPIF-02-2022-0015>
22. Mpfu, B., Moobela, C., & Simbanegavi, P. (2024). Effects of COVID-19 on the relationship between inflation and REITs returns in South Africa. *Journal of Property Investment & Finance*, 47, 506-522. Advance online publication. <https://doi.org/10.1108/JPIF-2023-0072>
23. NBP. (2024). <https://nbp.pl/polityka-pieniezna/decyzje-rpp/podstawowe-stopy-procentowe-nbp>
24. Obereiner, D., & Kurzrock, B. M. (2012). Inflation-hedging properties of indirect real estate investments in Germany. *Journal of Property Investment & Finance*, 30, 218-240. Advance online publication. <https://doi.org/10.1108/14635781211223806>
25. Osadcha, T., & Melnychenko, O. (2023). Current situation on the Poland real estate market. *Wspolpraca Europejska*, 123. <https://mostwiedzy.pl/pl/publication/current-situation-on-the-poland-real-estate-market,159789-1>
26. Ramli, F., Zainal, R., & Kasim, R. (2023). Prediction Supply for High-Cost Multi-Story House towards the Development of Sustainable Cities. *International Journal of Sustainable Construction Engineering and Technology*, 73(2), 100-109. <https://publisher.uthm.edu.my/ojs/index.php/IJSCET/article/view/11301>  
<https://doi.org/10.30880/ijscet.2023.13.02.009>
27. Rehman, M. U., Ali, S., & Shahzad, S. J. H. (2020). Asymmetric nonlinear impact of oil prices and inflation on residential property prices: A case of US, UK and Canada. *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 67, 39-54. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11146-019-09706-y><https://doi.org/10.1007/s11146-019-09706-y>
28. Salisu, A. A., Raheem, I. D., & Ndako, U. B. (2020). The inflation hedging properties of gold, stocks and real estate: A comparative analysis. *Resources Policy*, 66, 101605. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301420719302697>  
<https://doi.org/10.1016/Lresourpol.2020.101605>
29. Toni, N., & Simorangkir, E. N. (2023). Analysis of the effect of exchange rate, interest rate, inflation, and GDP growth on property and real estate stock price index listed on IDX in 2011-2019. *International Journal of Business, Economics and Law*, 26(2), 33-39. <https://ijbel.com/wp-content/uploads/2023/07/IJBEL26.ISU-2-319.pdf>
30. Wolski, R. (2024). Residential real estate as a potential hedge of capital against inflation. *Real Estate Management and Valuation*, 37(1), 36-42. <https://doi.org/10.2478/remav-2024-0004>

# Кросскультурный менеджмент: область исследований и перспективы развития

## Фоменко Наталья Михайловна

доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры теории менеджмента и бизнес-технологий, ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова», fnata77@mail.ru

## Григорян Лиза Кареновна

аспирант кафедры теории менеджмента и бизнес-технологий, ассистент кафедры теории менеджмента и бизнес-технологий, преподаватель кафедры иностранных языков №1, ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова», lizagrigoryan1999@mail.ru

В современном мире организации часто оказываются вовлеченными в сложное многообразие культур. Культурное разнообразие одновременно дает и преимущества и влечет за собой ряд трудностей. Средством, позволяющим использовать силу культурного разнообразия для решения этих проблем, является кросскультурный менеджмент. В рамках данного исследования кросскультурный менеджмент представляют собой область исследований, которая развивается с каждым днем и вызывает интерес не только у исследователей, но и у многих организаций, учитывая многообразие культурных особенностей сотрудников.

Цель статьи - проанализировать исследования в области кросскультурного менеджмента на основе базы данных научной электронной библиотеки Elibrary.ru и выявить наиболее цитируемые статьи авторов по проблеме кросскультурного менеджмента. Для проведения анализа представлена подробная методика проведения анализа. В статье использованы актуальные статистические данные с научной электронной библиотеки Elibrary.ru.

Объектом исследования является научный интерес исследователей в области кросскультурного менеджмента, а субъектом – цитируемые публикации, посвященные вопросу кросскультурного менеджмента. В результате выявлено четыре основных направлений в области кросскультурного менеджмента, а также перспективы развития.

Кросскультурный менеджмент связывает сотрудников, работающих в различных культурных средах, и способствует эффективному общению, взаимному уважению и пониманию.

**Ключевые слова.** Кросскультурный менеджмент, сортировка и систематизация научных исследований, культурные различия, международный менеджмент, глобализация.

В современном мире кросскультурный менеджмент является ценным ключом для понимания и преодоления культурных различий в бизнес среде. Другими словами, кросскультурный менеджмент помогает решить сложные вопросы и противоречия в многокультурной среде. Противоречия взглядов между представителями разных культур обусловлены различиями в языке, религии, бизнес-процессах, обычаях и стандартах поведения. Для их преодоления необходимы изменения в управленческих подходах. Внедрение кросскультурного подхода в управление позволяет расширить перспективы, укрепить корпоративную культуру и улучшить конкурентоспособность организации. Данный подход требует от менеджмента организаций изучения культурных особенностей, мотивации сотрудников и улучшения коммуникативных навыков. Реализация успешного кросскультурного менеджмента предполагает превращение руководителей в наставников и лидеров, что в результате способствует снижению противоречий между сотрудниками разных культур и направляет всех к общим целям и повышению производительности.

Остановимся подробнее на понимании сущности кросскультурного менеджмента. Кросскультурный менеджмент — это быстро развивающаяся область, которая фокусируется на том, как люди из разных культур взаимодействуют, общаются и работают вместе в коллективе. Кросскультурный менеджмент в современной бизнес-среде вызывает интерес как у организаций, так и у научного сообщества. Интерес к кросскультурному менеджменту обусловлен растущей глобализацией и необходимостью понимания сложностей, которые возникают, когда представители разных культур объединяются в рабочей среде. Признание и устранение культурных различий в организации очень важно для развития сотрудничества, командной работы и инноваций.

Нэнси Адлер, одна из первых исследователей в этой области, определяет кросскультурный менеджмент как управленческий процесс, основанный на изучении моделей поведения людей в организациях по всему миру и подготовке специалистов к работе с многонациональными коллегами и клиентами. Принципы кросскультурного управления направлены на понимание и улучшение взаимодействия сотрудников, клиентов, поставщиков и партнеров из различных стран и культурной среды. (Адлер и Гундерсон, 2008).

Кросскультурный менеджмент существует благодаря вкладу различных дисциплин, таких как бизнес-исследование, экономика, культурная антропология, психология, социология и лингвистика, и другие. Этот факт способствует включению в одну область исследований разнообразных теоретических

рамок, парадигм и методов исследования. За последние годы многие ученые из разных дисциплин добились значительных успехов в развитии кросс-культурного менеджмента. В литературе можно отметить переход от жестких факторов бизнес-исследований к интеграции мягких факторов, таких как культура и человеческое поведение. Кросскультурный менеджмент в наши дни тоже является интересной темой для исследований и обсуждений. Особое внимание этим вопросам уделено в трудах: Н.А. Адлера, М.Н. Кулапова, Н.М. Фоменко, П.В. Журавлева, И.И. Воронина, И.С. Петровой, Л. М. Гальчук, В. В. Зундэ, Л. В. Рожковой, Д. В. Митина, С. П. Мясоедова, Н. Д. Холдена и др.

Цель данной статьи данного исследования заключается в выявлении наиболее цитируемых статей авторов, посвященных теме кросскультурного менеджмента на основе анализа базы данных научной электронной библиотеки Elibrary.ru. Активное изучение научных работ отечественных ученых способствует формированию основы для дальнейших исследований и открывает возможность выявления взаимосвязи между основными направлениями в области менеджмента.

Исследование проводилось в последовательности в пяти этапах, представленной на рисунке 1.

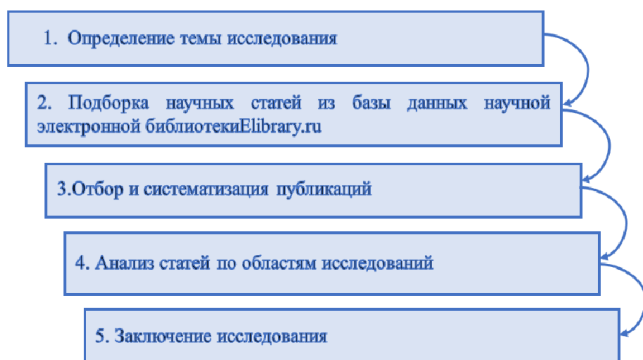


Рисунок 1. Этапы проведения исследования  
Разработано авторами

Рассмотрим каждый этап подробнее.

**Этап 1. Определение темы исследования.** При определении темы исследования важно указать конкретный объект изучения. Начинать с определения широкой области интересов, которая носит научный и профессионально-академический характер. Провести предварительное исследование, чтобы ознакомиться с существующей литературой в изучаемой области. Следующий шаг — сформулировать цель и задачи исследования.

**Этап 2. Подборка научных статей из базы данных научной электронной библиотеки Elibrary.ru** При отборе научных статей с целью обеспечения поиска актуальных и качественных научных работ использовался системный подход. Для анализа был установлен временной диапазон публикаций с 2015 по 2024 год. Из базы публикаций были отсеяны статьи с цитированием менее 5. С учетом особенностей научной электронной библио-

теки Elibrary.ru, поисковые запросы также были оптимизированы для поиска ключевых фраз «кросс-культурный менеджмент» и «кросскультурный менеджмент» в научных статьях отобранных из базы данных РИНЦ (RSCI), с последующей сортировкой по количеству цитирований. При этом актуальных статей выявлено было значительно меньше. Так «кросскультурный менеджмент» - 102 публикаций, «кросс-культурный менеджмент» - 469 публикаций.

В результате поискового запроса была найдена 571 публикация по исследуемой тематике, среди которых 53 публикации были опубликованы в 2015 году, 70 в 2016 году, 65 в 2017 году, 53 в 2018 году, 76 в 2019 году, 50 в 2020 году, 55 в 2021 году, 85 в 2022 году, 63 в 2023 году и 1 в 2024 году. Количество цитируемых публикаций составляет 216, но в соответствии с условием ограничения цитирования ситуация с отобранными для дальнейшего анализа статьями выглядит следующим образом: 16 статей в 2015 году, 13 – 2016 год, 9 – 2017 год, 5 – 2018 год, 8 – 2019 год, 4 – 2020 год, 2 – 2021 год, 3 – 2022 год, 0 - 2023 год и 0 – 2024 год (рисунок 2).

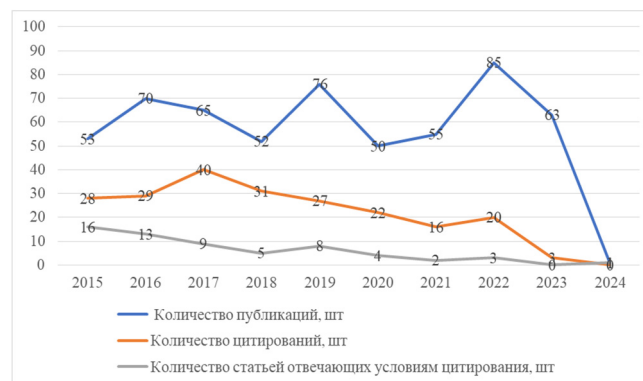


Рисунок 2. Количество публикаций по поисковому запросу за период с 2015 по 2024 г.  
Разработано авторами

В результате исключения из общей выборки научных статей, не соответствующих указанным параметрам исследования, для дальнейшего изучения было отобрано 60 публикаций.

**Этап 3. Разбор и упорядочение публикаций.** На данном этапе были выделены основные направления публикаций. Среди основных можно выделить: экономика и бизнес – 28 статей, образование – 8 статей, социология – 2 статья, психология – 2 статьи, история и археология – 1 статья, языки и литература – 6 статей, культура и культурология – 1 статья, языкознание - 1 статья, философия, этика, религия – 1 статья, политика – 2 статьи, искусство и искусствоведение – 1 статья, экономика искусства – 1 статья, управление – 4 статьи, медиа и коммуникации – 1 статья, экономика туризма – 1 статья.



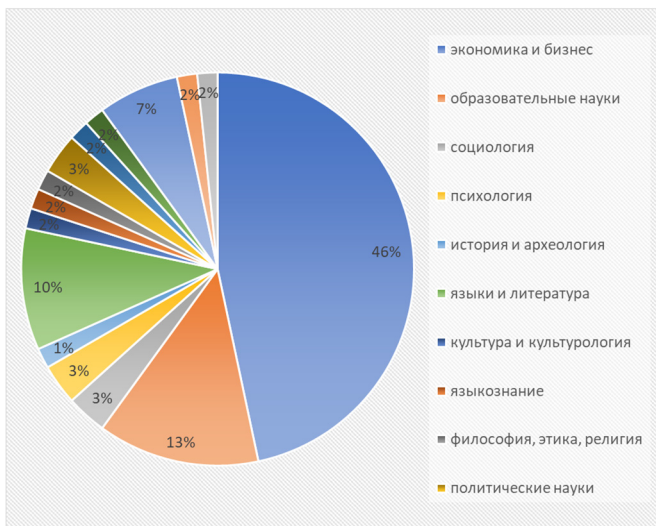


Рисунок 3. Процентное соотношение направлений исследования  
Разработано авторами

**Этап 4. Анализ статей по областям исследований.** На этом этапе проводится анализ научных статей по направлениям исследований за выбранный период времени (2015-2024 гг.). Обзор научной литературы показал, что интерес ученых к кросскультурному менеджменту растет с каждым годом. Мы выделили семь основных направлений исследований (рис. 4).

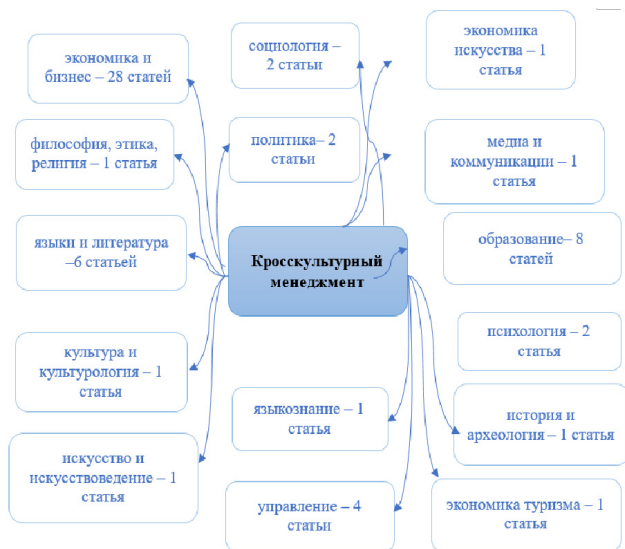


Рисунок 4. Направления исследований и количество научных работ в выборке  
Разработано авторами

Выявлено, что при рассмотрении данной темы особая роль отводится таким областям исследований как: экономика и бизнес, образование, управление, языки и литература.

Стоит подчеркнуть, что по основным направлениям в 2015 году было опубликовано 9 статей, в 2016 - 5 статей, в 2017 - 8 статей, в 2018 - 4 статьи, в 2019 - 8 статей, в 2020 - 5 статей, в 2021 - 3 статьи, в 2022 - 3 статьи и в 2023 - 1 статья. Среди публикаций лидирующие позиции заняли: Вестник Красноярского государственного педагогического универ-

ситета им. В.П. Астафьева, Интернет-журнал науковедение (Издательский центр "Науковедение"), Институт бизнеса и делового администрирования (РАНХиГС), Журнал сибирского федерального университета. Гуманитарные и социальные науки, Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Современные тенденции в экономике и управлении: новый взгляд (ООО "центр развития научного сотрудничества"), Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена, Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права и др.

Совмещая картину основных направлений и годов издания, можно получить следующую картину:



Рисунок 5. Основные направления исследований  
Разработано авторами

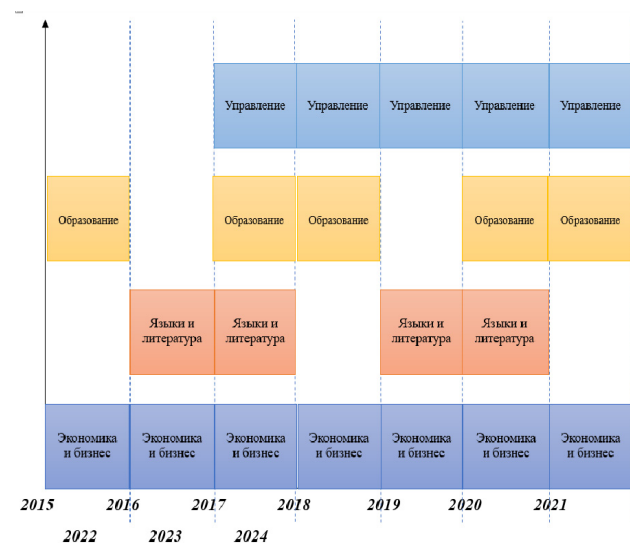


Рисунок 6. Публикации статей с разбивкой по основным направлениям  
Разработано авторами

Указанные основные направления исследовательской деятельности в области кросскультурного менеджмента позволили нам выделить две основные проблемные области, которым посвящено наибольшее количество статей - экономика и бизнес, образовательные науки.

**Этап 5. Заключение исследования.** На этом этапе оцениваются все направления исследований, их взаимосвязь и сложность взаимодействия. Данное исследование позволило проверить предполо-

жения об интересе к теме кросскультурного менеджмента и о том, что методологические основы изучены недостаточно. Исследование связано с необходимостью изучения концептуальных и методологических основ развития и отсутствием достаточного количества исследований в области кросскультурного менеджмента за последние 10 лет. Такие исследования расширили бы круг рассматриваемых вопросов и позволили бы проводить разнонаправленные исследования в данной предметной области. Дальнейшие исследования в этой области представляются необходимыми для лучшего понимания предметной области и разработки соответствующих методов проектирования. Среди перспективных направлений дальнейших исследований в области кросскультурного менеджмента можно выделить рассмотрение вопросов, связанных с глобализацией, межличностным общением, международной коммуникацией, управлением конфликтами, управлением мультикультурными командами, а также изучение этих вопросов за рубежом. Таким образом, данный аспект открывает возможности для расширения исследований в области кросскультурного менеджмента.

**Заключение.** Многие исследователи признают необходимость развития кросскультурного менеджмента. Изучение кросскультурного менеджмента необходимо для успешного взаимодействия в разнообразной культурной среде. Исследования данной области развиваются каждый день, а анализ направлений и перспективы их развития дают возможность расширить и улучшить навыки кросскультурного менеджмента как для исследователей, так и для организаций. Это исследование подчеркивает важность кросс-культурного менеджмента для поддержания культурного разнообразия и расширения науки в этой области.

### Литература

1. Антонов В.Г., Кулапов М.Н. и др. Методология отечественного управления / учебник в двух книгах. Москва. Т.1. Издательство "КноРус". 2022. с. 459.
2. Воронин И.И. Управление бизнесом в контексте кросскультурного менеджмента российских компаний Интеграл. 2013. № 1-2. С. 142-143.
3. Гальчук, Л. М. Основы кросс-культурной коммуникации и менеджмента: практический курс : Учебное пособие / Л. М. Гальчук. – Москва : "Вузовский учебник", "ИНФРА-М", 2015. – 240 с. – ISBN 978-5-16-010137-8.
4. Журавлев П.В., Кулапов М.Н., Манахов С.В., Катабай П.Х. Менеджмент персонала: развитие концепции. Москва, 2021. с. 340.
5. Зенченко, Н. П. Управление кросс-культурными коллективами в организациях: специальность 08.00.05 "Экономика и управление народным хозяйством": автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Зенченко Наталья Петровна. – Москва, 2017.
6. Зундэ, В. В. Управление знаниями как инструмент взаимосвязи кросскультурного и стратегического менеджмента / В. В. Зундэ, Е. Е. Мезенцева //

Государственное и муниципальное управление. Ученые записки СКАГС. – 2015. – № 4. – С. 64-70.

7. Методология отечественного управления: Учебник в двух книгах / М. Н. Кулапов, В. Г. Антонов, Н.М. Фоменко [и др.]. – Москва : Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, 2022. – 508 с. – ISBN 978-5-7307-1951-4.

8. Митин, Д. В. Кросскультурное управление как фактор развития бизнеса в современных условиях / Д. В. Митин // Регион: системы, экономика, управление. – 2015. – № 3(30). – С. 154-156.

9. Митин, Д. В. Место кросскультурного управления в современной системе менеджмента организации / Д. В. Митин // Национальная Ассоциация Ученых. – 2015. – № 7-1(12). – С. 112-113.

10. Мясоедов, С. П. Кросс-культурный менеджмент : Учебник / С. П. Мясоедов, Л. Г. Борисова. – 3-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 314 с. – (Бакалавр и магистр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-02314-5.

11. Петрова И.С., Чанхиева Ф.Ю. Этические основания кросскультурных коммуникаций в условиях глобализации / Экономический журнал. 2011. № 2 (22). С. 108-117.

12. Рожкова, Л. В. Управление кросс-культурными коллективами в международном и национальном бизнесе / Л. В. Рожкова, Г. Н. Тугускина, О. В. Сальникова // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2019. – № 1-2(29-30). – С. 82-94.

13. Холден, Н. Д. Кросс-культурный менеджмент. Концепция когнитивного менеджмента : Учебное пособие / Н. Д. Холден. – Москва : Юнити-Дана, 2005. – 385 с. – ISBN 5-238-00886-4.

14. Шикуня, А. А. Межкультурная коммуникация и кросс-культурный менеджмент в многонациональных корпорациях / А. А. Шикуня // Science Time. – 2015. – № 6(18).

15. Abuzyarova, Zh. Human resource management: crosscultural management / Zh. Abuzyarova // Polish Journal of Science. – 2022. – No. 50(50). – P. 29-31. – DOI 10.5281/zenodo.6557437.

16. Adler, N.J. and Gundersen, A. (2008) International Dimensions of Organizational Behavior. Thomson South-Western, Mason, OH, 398.

17. Adler, N.J. and Gundersen, A. (2008) International Dimensions of Organizational Behavior. Thomson South-Western, Mason, OH, 398.

18. Shmeleva, Zh. N. The formation of crosscultural competence of students-managers by means of the foreign language learning at the non-linguistic university / Zh. N. Shmeleva // Azimuth of Scientific Research: Pedagogy and Psychology. – 2019. – Vol. 8, No. 2(27). – P. 271-275. – DOI 10.26140/anip-2019-0802-0062.

19. Yuhan, X. Crosscultural management of Russian-Chinese trade enterprises / X. Yuhan, A. I. Grishin // Человеческий капитал и профессиональное образование. – 2022. – No. 3(41). – P. 75-78.

Crosscultural management: field of the research and prospects for development  
Fomenko N.M., Grigoryan L.K.  
Russian University of Economics named after G.V. Plekhanov  
In today's world, organizations often find themselves involved in a complex variety of cultures. Cultural diversity brings both benefits and challenges. A

means of harnessing the power of cultural diversity to address these challenges is crosscultural management. In this research, crosscultural management is a field of research that is growing every day and is of interest not only to researchers but also to many organizations, given the diversity of cultural backgrounds of employees.

The article is aimed at analyzing research in the field of crosscultural management on the basis of the database of scientific electronic library Elibrary.ru and identifying the most cited articles by authors, devoted to the issue of crosscultural management. A detailed methodology for the analysis is presented. The article uses actual statistical data from the scientific electronic library Elibrary.ru. The object of the study is the scientific interest of researchers in the field of crosscultural management, and the subject is the cited publications devoted to the issue of crosscultural management. As a result, four main directions in the field of crosscultural management are identified, as well as development prospects.

Crosscultural management connects employees working in different cultural environments and promotes effective communication, mutual respect and understanding.

Keywords. Crosscultural management, sorting and systematization of scientific research, cultural differences, international management, globalization.

#### References

1. Antonov V.G., Kulapov M.N., et al. Methodology of domestic management / textbook in two books. Moscow. T.1. Publishing house "KnoRus". 2022. p. 459.
2. Voronin I.I. Business management in the context of cross-cultural management of Russian companies Integral. 2013. No. 1-2. Pp. 142-143.
3. Galchuk, L.M. Fundamentals of cross-cultural communication and management: a practical course: Textbook / L.M. Galchuk. - Moscow: "University textbook", "INFRA-M", 2015. - 240 p. - ISBN 978-5-16-010137-8.
4. Zhuravlev P.V., Kulapov M.N., Manakhov S.V., Katabay P.Kh. Personnel management: concept development. Moscow, 2021. p. 340.
5. Zenchenko, N. P. Managing cross-cultural teams in organizations: specialty 08.00.05 "Economics and management of the national economy": abstract of a dissertation for the degree of candidate of economic sciences / Zenchenko Natalya Petrovna. - Moscow, 2017.
6. Zunde, V. V. Knowledge management as a tool for interrelating cross-cultural and strategic management / V. V. Zunde, E. E. Mezentseva // Public and municipal management. Scientific notes of SKAGS. - 2015. - No. 4. - P. 64-70.
7. Methodology of domestic management: A textbook in two books / M. N. Kulapov, V. G. Antonov, N. M. Fomenko [et al.]. - Moscow: Plekhanov Russian University of Economics, 2022. - 508 p. - ISBN 978-5-7307-1951-4.
8. Mitin, D. V. Cross-cultural management as a factor in business development in modern conditions / D. V. Mitin // Region: systems, economy, management. - 2015. - No. 3 (30). - P. 154-156.
9. Mitin, D. V. The place of cross-cultural management in the modern management system of an organization / D. V. Mitin // National Association of Scientists. - 2015. - No. 7-1 (12). - P. 112-113.
10. Myasoedov, S. P. Cross-cultural management: Textbook / S. P. Myasoedov, L. G. Borisova. - 3rd ed.. - Moscow: Yurait Publishing House, 2019. - 314 p. - (Bachelor's and Master's. Academic course). - ISBN 978-5-534-02314-5.
11. Petrova I.S., Chankhieva F.Yu. Ethical foundations of cross-cultural communications in the context of globalization / Economic journal. 2011. No. 2 (22). P. 108-117.
12. Rozhkova, L. V. Managing cross-cultural teams in international and national business / L. V. Rozhkova, G. N. Tuguskina, O. V. Salnikova // Models, systems, networks in economics, technology, nature and society. - 2019. - No. 1-2 (29-30). - P. 82-94.
13. Holden, N. D. Cross-cultural management. The concept of cognitive management: A tutorial / N. D. Holden. - Moscow : Unity-Dana, 2005. - 385 p. - ISBN 5-238-00886-4.
14. Shikulya, A. A. Intercultural communication and cross-cultural management in multinational corporations / A. A. Shikulya // Science Time. - 2015. - No. 6(18).
15. Abuzyarova, Zh. Human resource management: crosscultural management / Zh. Abuzyarova // Polish Journal of Science. - 2022. - No. 50(50). - P. 29-31. - DOI 10.5281/zenodo.6557437.
16. Adler, N.J. and Gundersen, A. (2008) International Dimensions of Organizational Behavior. Thomson South-Western, Mason, OH, 398. 17. Adler, N.J. and Gundersen, A. (2008) International Dimensions of Organizational Behavior. Thomson South-Western, Mason, OH, 398. 18. Shmeleva, Zh. N. The formation of crosscultural competence of student-managers by means of the foreign language learning at the non-linguistic university / Zh. N. Shmeleva // Azimuth of Scientific Research: Pedagogy and Psychology. - 2019. - Vol. 8, No. 2(27). - P. 271-275. - DOI 10.26140/anip-2019-0802-0062.
19. Yuhan, X. Crosscultural management of Russian-Chinese trade enterprises / X. Yuhan, A. I. Grishin // Human capital and professional education. - 2022. - No. 3(41). - P. 75-78.



# Разработка системы мотивации для участников проектных команд

**Ермаков Евгений Владимирович**

директор, компания «Покрофф», 89268518720e@gmail.com

В статье рассматривается разработка системы мотивации для участников проектных команд, делается акцент на важности внутренней и внешней мотивации. Внутренняя мотивация связана с удовлетворением от самой деятельности, а внешняя - с факторами вне её, такими как престиж или материальные поощрения. Основные виды мотивации включают положительную и отрицательную, устойчивую и неустойчивую, а также мотивацию самоутверждения, идентификации с другими, власти, процессуально-содержательные мотивы и экстринсивные мотивы. В статье подчеркивается, что высокая мотивация проектной команды напрямую связана с успешностью проектов, приводя к увеличению прибыли, продаж и производительности. Рассмотрены теории мотивации, такие как теория Х и Y МакГрегора, которая делит работников на два типа с разными подходами к мотивации, и теория принадлежности Макклелланда, где мотивация основывается на социальных связях и командной работе. Описаны также принципы разработки системы мотивации, включающие персонализацию, открытость, доверие и честность, а также необходимость непрерывной обратной связи. В статье акцентируется внимание на значении правильного подбора мотивационных методов для различных типов сотрудников, что способствует повышению эффективности и результативности работы проектных команд.

**Ключевые слова:** мотивация, проектная команда, теории мотивации, инновационные проекты, управление персоналом, мотивационные барьеры.

## Введение

Сегодня мотивация играет ключевую роль в достижении целей, как для индивидуумов, так и для групп. В контексте проектных команд, она становится критическим элементом успеха, определяя направленность, активность и устойчивость поведения участников. Основываясь на психологических и управленческих теориях, мотивация рассматривается как процесс формирования внутренних и внешних факторов, побуждающих людей к действию. Она включает в себя внутреннюю мотивацию, связанную с интересом к содержанию деятельности, и внешнюю мотивацию, обусловленную внешними обстоятельствами. В проектных командах различают несколько видов мотивации [1]. Создание высокой мотивации в проектной команде непосредственно связано с повышением производительности и лояльности сотрудников. Согласно исследованиям, компании с высоким уровнем вовлеченности сотрудников демонстрируют значительно лучшие финансовые и операционные показатели. По этим причинам управление мотивацией становится одной из важнейших функций руководителя проекта, требующей глубокого понимания теорий мотивации и гибкости в их применении.

## Теоретические основы

Мотивация является системой внутренних факторов, которые вызывают и направляют ориентированное на достижение цели поведение человека или животного. Она представляет собой побуждение к действию и динамический процесс психофизиологического плана, управляющий поведением человека, определяющий его направленность, организованность, активность и устойчивость. Мотивация позволяет человеку деятельно удовлетворять свои потребности через формирование внутренних побуждающих факторов, действующих через самосознание [5].

Основой мотивации является мотив, который представляет собой материальный или идеальный предмет, достижение которого выступает смыслом деятельности. Мотивы побуждают человека к деятельности, направляя его на удовлетворение определенной потребности [5]. Существует множество видов мотивации, которые можно классифицировать следующим образом:

1. Внешняя мотивация (экстринсивная) – обусловлена внешними по отношению к субъекту обстоятельствами. Это могут быть материальные вознаграждения, социальное признание или другие внешние факторы, не связанные напрямую с самим процессом деятельности.

2. Внутренняя мотивация (интринсивная) – связана с самим содержанием деятельности. Человеку нравится выполнять работу, и его мотивирует сам процесс, возможность проявить свои способности и удовлетворить интерес.

3. Положительная и отрицательная мотивация – основана на положительных или отрицательных стимулах соответственно. Положительные стимулы включают вознаграждения и признание, тогда как отрицательные – страх наказания или потерь.

4. Устойчивая и неустойчивая мотивация – основана на нуждах человека и не требует дополнительного подкрепления. Устойчивая мотивация продолжается даже при отсутствии внешних стимулов, в то время как неустойчивая требует постоянного подкрепления.

5. Мотив самоутверждения – стремление утвердить себя в социуме. Этот мотив связан с чувством собственного достоинства, честолюбием и самолюбием.

6. Мотив идентификации с другим человеком – стремление быть похожим на героя, кумира или авторитетную личность. Этот мотив побуждает человека работать и развиваться, стремясь достичь стандартов, установленных его образцом для подражания.

7. Мотив власти – стремление индивида влиять на людей и иметь контроль над ситуацией.

8. Процессуально-содержательные мотивы – побуждение к активности процессом и содержанием деятельности. Человеку нравится сама деятельность, и его интересует содержание того, чем он занимается.

9. Экстринсивные (внешние) мотивы – такие мотивы, когда побуждающие факторы лежат вне деятельности. К деятельности побуждают не содержание и не процесс, а внешние факторы, такие как престиж или материальные вознаграждения.

10. Мотив саморазвития – стремление к саморазвитию и постоянному личностному росту.

11. Мотив достижения – стремление достичь высоких результатов и мастерства в деятельности. Это проявляется в выборе сложных заданий и стремлении их выполнить.

12. Просоциальные (общественно значимые) мотивы – связаны с осознанием общественного значения деятельности, чувством долга и ответственностью перед группой или обществом.

13. Мотив аффилиации – стремление к установлению или поддержанию отношений с другими людьми, к контакту и общению.

14. Негативная мотивация – побуждения, вызванные осознанием возможных неприятностей, неудобств или наказаний, которые могут последовать в случае невыполнения деятельности [5].

Высокая мотивация проектной команды является одной из важнейших причин успеха любого проекта. Исследования показывают, что организации с уровнем вовлеченности сотрудников выше среднего достигают на 27% более высокую прибыль, на 50% более высокие продажи, на 50% более высокий уровень лояльности клиентов и на 38% более высокую

производительность [7]. Высоко вовлеченные отделы видят разницу в прогулах на 81% и разницу в производительности на 14%; в организациях с высокой текучестью высоко вовлеченные отделы достигают 18% разницы в текучести кадров, а в организациях с более низкой текучестью прирост достигает 43% разницы в текучести кадров. Эти данные подчеркивают важность создания высокого уровня мотивации и поддержания этого уровня у членов команды с самого начала и на протяжении всего проекта [1].

Для создания и поддержания высокого уровня мотивации в проектных командах целесообразно использовать основные мотивационные теории, такие как теория X и Y МакГрегора и мотивация принадлежности Макклелланда.

Теория X и Y МакГрегора определяет два полярных типа работников. Тип X – работники, которые требуют постоянного контроля и принуждения к труду через наказание. Они избегают ответственности и стремятся выполнять минимальный объем работы. Тип Y – работники, которые желают работать, получают от работы удовольствие и стремятся к развитию. Они готовы принимать на себя ответственность и вносить вклад в достижение целей проекта. При использовании теории X и Y важно проявлять гибкость при отнесении члена команды к одной из категорий, поскольку каждый человек может изменять свои рабочие привычки и энтузиазм по отношению к работе на протяжении своей карьеры. Менеджер проекта, использующий подход типа X, создает авторитарную и контролируемую рабочую среду, где роль менеджера заключается в директивных решениях и контроле. В свою очередь, подход типа Y предполагает создание среды участия всех членов команды, где руководитель ищет информацию и помощь у команды для достижения наилучшего результата [7].

Мотивация принадлежности Макклелланда обусловлена отношениями в коллективе и необходимостью хорошо работать совместно с другими сотрудниками. Люди, мотивированные принадлежностью, стремятся к дружеской рабочей атмосфере и единству команды, что способствует коллективным усилиям и уменьшению конфликтов. Они хорошо работают в ролях, требующих высокой степени коммуникации и достижения согласия в команде. Менеджер проекта, работающий с людьми, мотивированными принадлежностью, должен создать проектную среду, основанную на командной поддержке и общих целях. Это включает назначение проектной работы, которая требует сотрудничества и взаимодействия с другими членами команды. Преимущества подхода Макклелланда заключаются в создании гармоничной рабочей среды, где уменьшается количество конфликтов и ускоряется развитие команды [7].

Как видно из представленных данных, все определения команды содержат как общие черты, так и различия. Каждый автор акцентирует внимание на тех аспектах, которые считает ключевыми. Наиболее часто упоминаемыми характеристиками являются: наличие общей цели, единое видение этой

цели и путей её достижения, взаимодополняющие навыки участников команды, а также взаимная ответственность [6]. Реже авторы выделяют такие признаки, как высокая эффективность, отработанные механизмы взаимодействия, формальные отношения и целостность.

Таблица 1.  
Различные определения понятия "команда" [9]

Автор / источник	Определение	Основные признаки, выделенные в определении
Академик (dic.academic.ru) Словарь бизнес-терминов.	Команда – временная или постоянная группа людей, нацеленная на выполнение определенной работы, задания.	1.) Цель
Современный экономический словарь	Команда – это группа людей, призванная выполнять определенную работу, задание. Обычно команда работает на лидера, который ставит задачу и распределяет работу между ее членами.	1.) Цель 2.) Наличие лидера 3.) Распределение полномочий
Академик (dic.academic.ru) Словарь терминов антикризисного управления.	Команда – это тщательно сформированный, хорошо управляемый, самоорганизующийся коллектив, быстро и эффективно реагирующий на любые изменения рыночной ситуации, решающий все задачи как единое целое.	1.) Специальное формирование команды 2.) Целостность 3.) Поддающийся управлению коллектив 4.) Самоорганизация 5.) Высокая эффективность
Ян Р. Катценбах и Дуглас К. Смит	Команда – это небольшая группа людей, взаимодополняющих и взаимозаменяющих друг друга в ходе достижения поставленных целей. Организация команды строится на продуманном позиционировании участников, имеющих общее видение ситуации и стратегических целей и владеющих отработанными процедурами взаимодействия	1.) Цель 2.) Общее видение целей и методов 3.) Взаимодополняющие навыки 4.) Отработанные схемы взаимодействия
М. Армстронг	Команда – это небольшое число людей со взаимодополняющими навыками, людей, которые собраны для совместного решения задач в целях повышения производительности и в соответствии с подходами, посредством которых они поддерживают взаимную ответственность.	1.) Цель 2.) Взаимодополняющие навыки 3.) Взаимная ответственность
И. Салас, Р. Берд и С. Таненбаум	Команда – это небольшое количество человек (чаще всего 5-7, реже до 15-20), которые разделяют цели, ценности и общие подходы к реализации совместной деятельности и взаимопределяют принадлежность свою и партнеров к данной группе. Кроме того, члены команды имеют взаимодополняющие навыки, принимают ответственность за конечные результаты, способны исполнять любые внутригрупповые роли.	1.) Общее видение цели, ценностей и методов 2.) Взаимоопределение принадлежности к группе 3.) Взаимодополняющие навыки 4.) Взаимная ответственность 5.) Внутригрупповые роли
Сандстром, Де-Мюсе и Фатрелл	Рабочая команда – это взаимозависимая группа людей, которые совместно отвечают перед организацией за конкретные результаты.	1.) Взаимозависимость 2.) Взаимная ответственность
Г. Паркер, Р. Кропп	Команда – это группа людей, характеризующаяся высокой степенью независимости и преследующая определенные цели. Группа определяет конкретную цель и способы ее достижения.	1.) Независимость 2.) Цели 3.) Общее видение цели и методов
Executive.ru	Команда – это группа из двух или более людей, которые регулярно взаимодействуют и координируют свою работу для достижения общей цели.	1.) Цель 2.) Координация

Дистанционный бизнесинкубатор – BIKR.RU	Команда – это небольшое число людей с взаимодополняющими навыками, которые преданы общему направлению, целям и рабочему подходу, за который они чувствуют себя взаимно ответственными. Эти люди полностью определили процедуру и процесс совместной деятельности для достижения согласованных целей. Они осознают, что каждый из них важен для эффективного выполнения работы.	1.) Взаимодополняющие навыки 2.) Общее видение целей и методов 3.) Взаимная ответственность 4.) Отработанные механизмы взаимодействия
---	--	---

Одним из важных моментов в данном контексте является различие между командой и рабочей группой (коллективом). Эти два понятия имеют много общего, однако грамотный менеджер должен понимать их различия. Вот два определения рабочей группы. «Рабочая группа – двое или более людей одинаковых или различных профессий, работающих совместно и согласованно для достижения целей по выполнению производственного задания, оказанию услуг и несущих общую ответственность за результаты работы». «Рабочая группа состоит из людей, которые учатся друг у друга и разделяют общие цели, но не являются взаимозависимыми по существу и не работают над достижением общей цели» [3].

Сходства	
Команда	Коллектив
Достижение совместных целей	
Функционирование в контексте более общей системы	
Общее видение («ценностно-ориентационное единство»)	
Целостность, организованность	
Владение отработанными процедурами взаимодействия	
Связанность, сплоченность	
Способность мотивировать	
Различия	
Команда	Коллектив
Активное овладение членами команды процедурами взаимодействия	Совместная деятельность сама по себе обеспечивает процесс коллективообразования
Гибкое распределение и перераспределение ответственности	Жесткое распределение ответственности
Определенная свобода в процессе принятия и реализации решения	Выполнение совместной деятельности подчиняется строгому порядку
Согласование целей, задач, представлений и т.д.	Совпадение, сближение, сходство, подобие целей, задач, представлений
Личность может проявлять себя по-разному	Личность проявляет свои лучшие стороны

Рисунок 1. Сходства и различия команды и рабочего коллектива [9]

Одно из основных различий между рабочим коллективом и командой заключается в степени взаимозависимости и общей цели. На рисунке 1 также представлены другие различия этих двух форм организации труда.

### Принципы разработки системы мотивации

Исследование современных теорий мотивации в менеджменте показывает, что они строятся на основе потребностей человека и служат движущей силой его профессиональной активности. Задача менеджера заключается в создании благоприятных условий для удовлетворения этих потребностей, что, в свою очередь, влияет на уровень мотивации

сотрудников [10]. Эффективная мотивация на рабочем месте способствует улучшению основных экономических показателей, таких как производительность труда и прибыльность компании, что достигается за счет оптимального использования производственных мощностей и максимальной отдачи от трудовых ресурсов. Одним из ключевых материальных стимулов для персонала является заработная плата, которая также побуждает к рациональному использованию трудовых ресурсов [2]. На современных предприятиях применяются разнообразные системы оплаты труда и материального стимулирования, адаптированные к специфике производственных процессов и стратегиям мотивации. Вместе с развитием экономических и социальных отношений, наряду с материальными стимулами, все большее значение приобретают моральные факторы и социальная защита работников.

Цифровизация экономики также повлияла на системы мотивации, делая акцент на материальные стимулы. Основными элементами материальной мотивации стали система оплаты труда и социальные программы, зафиксированные в коллективных договорах [4]. Важную роль в формировании современных трудовых отношений играют профсоюзы, которые представляют интересы работников в вопросах мотивации и участвуют в разработке коллективных договоров, отражающих материальные и социальные интересы. При разработке систем мотивации на предприятиях необходимо учитывать принципы, разработанные в теории управления и применяемые в рыночной экономике. Внедрение цифровых технологий требует от персонала развития таких качеств, как креативность, инициативность, коммуникабельность и критическое мышление.

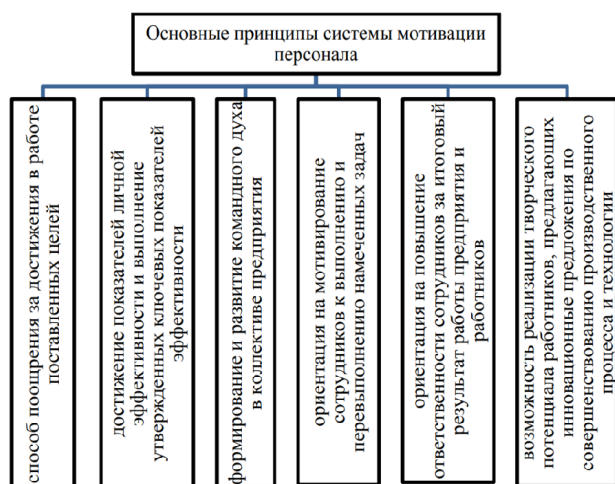


Рисунок 2. Основные принципы системы мотивации персонала [8]

В современных условиях совершенствования системы мотивации персонала можно выделить следующие основные принципы:

1. Индивидуальный подход к каждому сотруднику и учет его потребностей в изменении рабочего пространства.

2. Прозрачность системы мотивации для всех работников организации.

3. Установление доверительных отношений и честность в общении с персоналом.

4. Обеспечение непрерывной обратной связи, где сотрудники имеют право выражать свое мнение и получать конструктивный отклик на свои вопросы.

5. Совместная работа в благоприятной психологической атмосфере в коллективе, что усиливает мотивацию сотрудников. Хороший психологический климат включает в себя высокую степень доверия, взаимную требовательность, сплоченность и психологическую совместимость среди членов коллектива. Всем этим аспектам требуется уделить особое внимание [8].

Подходы к системе мотивации персонала включают поощрения за достижения в работе поставленных целей, повышение личной эффективности и выполнение ключевых показателей эффективности, развитие командного духа в коллективе, а также ориентацию на превышение поставленных задач, повышение ответственности сотрудников и реализацию их творческого потенциала через инновационные предложения по улучшению производственных процессов и технологий. Цифровые технологии в управлении персоналом требуют нового подхода к системе мотивации персонала, а новые требования к персоналу и управлению являются факторами совершенствования методов стимулирования и мотивации на предприятии, создания новых подходов в разрешении конфликта интересов между менеджером и работником, а также в преодолении существующих барьеров.

### Барьеры при создании системы мотивации и способы их преодоления

При создании системы мотивации для проектной команды, могут возникать различные барьеры, которые могут осложнить достижение успешных результатов. Одним из таких барьеров является несоответствие между менеджером и командой. Это ограничение возникает, когда лидер проекта не использует коллективный подход к работе или не обучен этому методу. Для преодоления данного барьера необходимо создать благоприятный климат в команде, где все участники чувствуют себя ценными и вовлеченными в процесс принятия решений.

Одним из самых распространенных барьеров является низкая квалификация и отсутствие желания членов команды развиваться. Для преодоления этого барьера необходимо обеспечить высокую квалификацию специалистов на начальном этапе проекта, а также поощрять постоянное обучение и развитие участников команды [3].

Следующим барьером может быть нечеткость целей и критериев работы. Даже если у команды есть высокая квалификация и желание работать, отсутствие конкретных целей и критериев успеха может привести к низкой эффективности. Поэтому важно устанавливать ясные и достижимые цели проекта, а также определять критерии оценки работы для обеспечения прозрачности и мониторинга прогресса.

Низкая мотивация и отсутствие чувства принадлежности к команде также могут стать серьезным барьером для успешной работы. Для преодоления этого барьера необходимо создать систему вознаграждения и мотивации, которая будет стимулировать участников команды к достижению общих целей, а также к признанию их вклада в успех проекта [3].

Можно подытожить, для преодоления барьеров при создании системы мотивации в проектной команде необходимо уделить внимание обеспечению соответствия между менеджером и командой, развитию квалификации участников, установлению четких целей и критериев работы, а также созданию мотивационной системы, способствующей участию и принадлежности к коллективу [4]. Эти шаги могут помочь преодолеть барьеры и обеспечить эффективную работу команды над инновационным проектом.

### Заключение

В проектной среде мотивация становится ключевым элементом успеха, влияя на направленность, активность и устойчивость поведения участников. Понимание и применение различных теорий мотивации, таких как теория Х и Y МакГрегора и мотивация принадлежности Макклелланда, позволяют руководителям создавать эффективные и продуктивные команды. Эффективная мотивация включает в себя как внутренние факторы, связанные с интересом к содержанию деятельности, так и внешние стимулы, такие как материальные вознаграждения и социальное признание. Высокая мотивация в проектной команде напрямую связана с повышением производительности и лояльностью сотрудников, что подтверждается многочисленными исследованиями, показывающими, что компании с вовлеченными сотрудниками достигают значительно лучших финансовых и операционных результатов.

Создание и поддержание высокой мотивации в команде требует применения системного подхода, который учитывает индивидуальные потребности сотрудников, устанавливает ясные и достижимые цели, а также обеспечивает постоянную обратную связь и поддержку. В условиях цифровизации экономики и изменяющегося характера трудовых отношений, менеджеры должны адаптироваться и использовать новые подходы к мотивации, чтобы создать благоприятные условия для развития и роста своих команд. Для преодоления барьеров, возникающих при создании системы мотивации, важно обеспечить соответствие между менеджером и командой, развивать квалификацию участников, устанавливать четкие цели и критерии работы, а также создавать систему вознаграждения, стимулирующую участие и принадлежность к коллективу. Эти шаги помогут преодолеть трудности и обеспечить эффективную работу команды над инновационными проектами, что в конечном итоге приведет к успешному достижению поставленных целей и долгосрочному процветанию организации.

### Литература

1. Апенько, С.Н. Профессиональные компетенции команды в условиях гибких технологий проектной деятельности / С.Н. Апенько, М.А. Романенко //

Вестник НГУЭУ : электронный журнал. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/professionalnye-kompetentsii-komandy-v-usloviyah-gibkih-tehnologiy-proektnoy-deyatelnosti>. – Дата публикации: 2018.

2. Апенько, С.Н. Формирование профессиональных компетенций команды проекта в контексте проектной деятельности и внутреннего маркетинга персонала / С.Н. Апенько // Вестник Омского университета. Серия «Экономика» : электронный журнал. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-professionalnyh-kompetentsiy-komandy-proekta-v-kontekste-proektnoy-deyatelnosti-i-vnutrennego-marketinga-personala>. – Дата публикации: 2023.

3. Дорожков, Н.Д. Особенности построения и взаимодействия команды инновационного проекта / Н.Д. Дорожков // Бизнес-образование в экономике знаний : электронный журнал. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-postroeniya-i-vzaimodeystviya-komandy-innovatsionnogo-proekta>. – Дата публикации: 2017.

4. Запорожцев, И.В. Этапы разработки системы мотивации персонала / И.В. Запорожцев, Н.С. Пересядько // Форум молодых ученых : электронный журнал. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/etapy-razrabotki-sistemy-motivatsii-personala>. – Дата публикации: 2023.

5. Игнатьев, В.М. Мотивация: виды, функции и факторы / В.М. Игнатьев, Е.А. Потоцкая // Экономика и социум : электронный журнал. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/motivatsiya-vidy-funksii-i-factory>. – Дата публикации: 2024.

6. Лыскова, И.Е. Основные задачи формирования команды проекта / И.Е. Лыскова // The Scientific Heritage : электронный журнал. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-zadachi-formirovaniya-komandy-proekta>. – Дата публикации: 2018.

7. Митрофанова, А.Е. Методические подходы к мотивации и стимулированию проектной команды / А.Е. Митрофанова, И.С. Брикошина // Управление персоналом и интеллектуальными ресурсами в России : электронный журнал. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskie-podhody-k-motivatsii-i-stimulirovaniyu-proektnoy-komandy>. – Дата публикации: 2023.

8. Нукербеков, Б.Х. Современные принципы системы мотивации персонала / Б.Х. Нукербеков, А.О. Рамазанова // УЭПС: управление, экономика, политика, социология : электронный журнал. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-printsipy-sistemy-motivatsii-personala>. – Дата публикации: 2021.

9. Пак, В.Д. Содержание понятия «Команда» / В.Д. Пак // Международный научно-исследовательский журнал : электронный журнал. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/soderzhanie-ponyatiya-komanda>. – Дата публикации: 2015.

10. Романова, М.М. Особенности управления персоналом при проектной организации деятельности / М.М. Романова // Вестник Омского университета. Серия «Экономика» : электронный журнал. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti>

**Development of a motivation system for project team members**

**Ermakov E.V.**

Pokroff Group

The article discusses the development of a motivation system for project team members, and focuses on the importance of internal and external motivation. Intrinsic motivation is related to satisfaction from the activity itself, while extrinsic motivation is related to factors outside of it, such as prestige or material rewards. The main types of motivation include positive and negative, stable and unstable, as well as motivation for self-affirmation, identification with others, power, procedural and substantive motives and extrinsic motives. The article emphasizes that the high motivation of the project team is directly related to the success of projects, leading to increased profits, sales and productivity. Motivation theories such as McGregor's theory of X and Y, which divides workers into two types with different approaches to motivation, and McClelland's theory of belonging, where motivation is based on social connections and teamwork, are considered. The principles of developing a motivation system are also described, including personalization, openness, trust and honesty, as well as the need for continuous feedback. The article focuses on the importance of the correct selection of motivational methods for various types of employees, which contributes to improving the efficiency and effectiveness of project teams.

Keywords: motivation, project team, theories of motivation, innovative projects, personnel management, motivational barriers.

**References**

1. Apenko, S.N. Professional competencies of the team in the context of flexible technologies of project activity / S.N. Apenko, M.A. Romanenko // Bulletin of the NGUEU : an electronic journal. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/professionalnye-kompetentsii-komandy-v-usloviyah-gibkih-tehnologiy-proektnoy-deyatelnosti> . – Date of publication: 2018.
2. Apenko, S.N. Formation of professional competencies of the project team in the context of project activities and internal marketing of personnel / S.N. Apenko // Bulletin of Omsk University. Economics series : an electronic journal. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-professionalnyh-kompetentsiy-komandy-proekta-v-kontekste-proektnoy-deyatelnosti-i-vnutrennego-marketinga-personala> – Date of publication: 2023.
3. Dorozhkov, N.D. Features of the construction and interaction of the innovation project team / N.D. Dorozhkov // Business education in the knowledge economy : electronic journal. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-postroeniya-i-vzaimodeystviya-komandy-innovatsionnogo-proekta>. – Date of publication: 2017.
4. Zaporozhtsev, I.V. Stages of development of the personnel motivation system / I.V. Zaporozhtsev, N.S. Transplantko // Forum of Young Scientists : electronic journal. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/etapy-razrabotki-sistemy-motivatsii-personala> – Date of publication: 2023.
5. Ignatiev, V.M. Motivation: types, functions and factors / V.M. Ignatiev, E.A. Potocka // Economics and Society : an electronic journal. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/motivatsiya-vidy-funktsii-i-factory>. – Date of publication: 2024.6.
- Lyskova, I.E. The main provisions of the project / I.E. Lyskova // Scientific heritage : electronic journal. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-zadachi-formirovaniya-komandy-proekta>. – Date of publication: 2018.
7. Mitrofanova, A.E. Methodological approaches to motivation and stimulation of the project team / A.E. Mitrofanova, I.S. Brikoshina // Personnel and intellectual resources management in Russia : electronic journal. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskie-podhody-k-motivatsii-i-stimulirovaniyu-proektnoy-komandy>. – Date of publication: 2023.
8. Nukerbekov, B.B. Modern approaches to systemic motivation of persons / B.B. Nukerbekov, A.O. Ramazanova // <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-printsipy-sistemy-motivatsii-personala> : electronic magazine. – URL: <url>: management, encyclopedia, politics, sociology. – Date of publication: 2021.9.
- Pak, V.D. The content of the concept of "Team" / V.D. Pak // International Scientific Research Journal : electronic journal. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/soderzhanie-ponyatiya-komanda> - Date of publication: 2015.
10. Romanova, M.M. Features of personnel management in the design organization of activities / M.M. Romanova // Bulletin of Omsk University. Economics series : an electronic journal. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-upravleniya-personalom-pri-proektnoy-organizatsii-deyatelnosti> - Date of publication: 2021.



# К проблеме изучения цифровой зрелости вспомогательных производственных процессов промышленных предприятий

**Кличева Евгения Валерьевна**

к.э.н., доцент, доцент кафедры стратегического и инновационного развития; ведущий научный сотрудник Института управленческих исследований и консалтинга, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, evklicheva@mail.ru

Эффективная реализация задач цифровой трансформации отечественных промышленных предприятий требует от их владельцев и менеджеров разработки стратегии цифровизации и дорожной карты ее реализации. Общепринятым в отечественной и зарубежной управленческой науке подходом к анализу потребности основных и вспомогательных производственных процессов компаний в цифровизации является оценка степени их цифровой зрелости. В рамках настоящей статьи автор основное внимание сосредотачивает на особенностях оценки цифровой зрелости вспомогательных производственных процессов. Выводы, сформулированные на основе авторского анализа, могут быть положены в основу разработки концепций цифровой трансформации вспомогательных процессов отечественных компаний.

**Ключевые слова:** проблема, изучение, цифровая зрелость, вспомогательные производственные процессы, промышленные компании

Расширение спектра применения в производстве в целом и во вспомогательных производственных процессах киберфизических систем и цифровых средств обмена данными приводит к изменению традиционных подходов к управлению и формирует необходимость трансформации цепочки создания ценности. Цифровая трансформация обеспечивает возможности снижения эксплуатационных расходов и повышения эффективности функционирования организации. Однако, промышленные компании как в России, так и за рубежом сталкиваются с трудностями при определении способов, посредством которых внедрение цифровых технологий обеспечит рост качественных и количественных характеристик их существующей структуры процессов в целом и вспомогательных производственных процессов в частности, а также наилучшего формата использования присущих таким изменениям преимуществ. Часто в современных условиях системы управления организаций сталкиваются со сложностями оценки того, насколько организация готова к внедрению цифровых технологий. Методы и механизмы оценки цифровой зрелости как основных, так и вспомогательных производственных процессов являются одним из наиболее эффективных инструментов для понимания уровня цифровой готовности компаний. На основе их применения владельцы и менеджеры промышленных компаний получают возможность сформировать представление об уровне текущего развития всей структуры бизнес-процессов, включая вспомогательные производственные процессы, а также оценить перспективы, которых организация может достичь в результате цифровой трансформации. Помимо прочего подобный анализ позволяет сформировать всеобъемлющий план изменений, необходимых для облегчения внедрения цифровых технологий в различных подразделениях организации.

Важно отметить, что как в отечественной, так и в зарубежной управленческой науке вопросу разработки методов и механизмов оценки цифровой зрелости уделяется значительное внимание. При этом существует ряд ограничений. Во-первых, как отечественные, так и зарубежные методы и механизмы оценки цифровой зрелости сложны в обобщении. В результате методы и механизмы оценки цифровой зрелости основных и вспомогательных производственных процессов подвергаются критике, как в отечественной, так и в зарубежной управленческой науке за чрезмерное упрощение реальности, часто не подкрепленное эмпирическими данными [1, 2, 5, 7].

Процесс цифровой трансформации основных и вспомогательных производственных процессов в современных условиях должен представлять собой

*Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет бюджетных средств по государственному заданию Финансового университета.*

стратегический план, предполагающий формирование и интеграцию управленческих, а также производственных инноваций и конкурентных преимуществ компании в единый механизм, обеспечивающий рост ее эффективности. В рамках анализа, проведенного в данной статье, основными объектами приложения этих факторов автор видит вспомогательные производственные процессы, основанные на комплексе данных и сервисов, являющихся неотъемлемой частью интегрированных систем управления промышленных предприятий.

Очевидно, что ускорение темпов цифровизации вспомогательных производственных процессов является источником существенных дополнительных конкретных преимуществ для российских промышленных предприятий, а именно: повышения операционной эффективности и надежности, сокращения уровня производственных затрат и сроков принятия и реализации заказов. При этом процесс внедрения цифровых технологий в структуру вспомогательных производственных процессов представляет собой многоаспектную и не всегда простую процедуру, предполагающую значительную модернизацию сложившихся структуры и инфраструктуры организации. В этом контексте особое значение приобретает наличие и адаптивной и высококвалифицированной рабочей силы, способной формировать максимум добавленной ценности из новой интеллектуальной производственной среды. Важно отметить, что как показывает практика в данном аспекте организации как в России, так за рубежом зачастую сталкиваются с трудностями при изменении культуры работы с персоналом и стимулировании передачи знаний [3, 4, 6]. Это создает дополнительные финансовые и организационные риски, приводящие к торможению или полному отказу от реализации проектов цифровой трансформации всей бизнес-модели организации.

Одним из ключевых инструментов снижения описанных выше рисков, связанных с процессом цифровой трансформации как вспомогательных производственных процессов, так и всей бизнес-модели организации в целом в управленческой теории и практике, как в России, так за рубежом были разработаны инструменты оценки, которые призваны помочь владельцам и менеджерам организации определить ее текущую готовность к трансформации. Объектом приложения данных теоретических и практических построений является так называемая «цифровая зрелость» производственных процессов, в контексте настоящей статьи, вспомогательных производственных процессов, предполагающая оценку сочетания персонала, культуры, структуры и задач организации, позволяющего повышать эффективность и конкурентоспособность промышленных предприятий посредством выявления и вовлечения в производственный процесс возможности, связанных с развитием технологической инфраструктуры как во внутренней, так и во внешней среде организации. При этом в современных условиях объектом анализа цифровой зрелости вспомогательных производственных процессов, по мнению автора, должен быть как существующий уровень их

цифровой зрелости, а также готовность этих процессов и всей организации к углублению и расширению цифровой трансформации.

В процессе исследования особенностей оценки цифровой зрелости вспомогательных производственных процессов российских промышленных предприятий автор пришла к выводу, что наиболее распространенными и популярными методами являются модели, предполагающие оценку уровня внедрения цифровых технологий. Важно отметить, что применение данных моделей позволяет владельцам и менеджерам российских промышленных организаций оценить ожидаемую степень достижения цифровых навыков в определенных элементах вспомогательных процессов, таких как культура, процессы и ресурсы, на основе оценки их готовности к достижению целей цифровой трансформации организации.

Как показал авторский анализ большинство промышленных организаций в процессе анализа цифровой зрелости вспомогательных производственных процессов формируют собственные модели оценки исходя из трех основных целей:

- 1) оценка текущего технологического уровня;
- 2) формирование руководящих принципов разработки концепции будущего развития;
- 3) обеспечение владельцев и менеджеров механизмами сопоставления показателей развития собственных вспомогательных производственных процессов с аналогичными показателями партнеров или конкурентов.

По результатам проведенного анализа автор пришла к заключению, что зачастую используемые промышленными организациями модели оценки цифровой зрелости вспомогательных процессов включают от трех до восемнадцати параметров оценки. При этом количество параметров оценки зависит как от специфики деятельности предприятия, так и от теоретического подхода, используемого разработчиками, а также от целей, поставленных перед разработчиками модели владельцем и менеджерами организации. Важно отметить, что в современных условиях, по мнению автора для достижения максимальной эффективности применения той или иной модели оценки целесообразно индивидуально комбинировать как качественные, так и количественные характеристики вспомогательных производственных процессов.

По итогам авторского анализа были выделены три основных аспекта (технологический, организационный и экологический), которые должны объединять основные показатели при формировании модели оценки уровня цифровой зрелости вспомогательных производственных процессов.

Что касается технологического аспекта, то результаты исследования позволяют утверждать, что отечественные промышленные предприятия испытывают определенные трудности при выстраивании вертикальной и горизонтальной интеграции информационных систем в рамках управления вспомогательными производственными процессами. Также в ходе исследования было установлено, что в рамках оценки степени цифровизации вспомогательных



производственных процессов большинства изученных организаций наблюдается средние показатели качества сбора и анализа больших данных, что усугубляется не высоким уровнем интеграции вспомогательного производственного оборудования с системами управления. Важно отметить, что автор пришла к выводу, что эти сложности в целом оказывают определенное влияние на уровень цифровой зрелости вспомогательных производственных процессов, но не снижают общей скорости формирования качественно новой инновационной цепочки создания стоимости отечественных промышленных организаций. По результатам исследования также можно сделать вывод, что большинство отечественных промышленных организаций активно разрабатывают и внедряют собственные интеллектуальные продукты и услуги, что в перспективе обеспечит им возможность получения дополнительных конкурентных преимуществ.

По итогам изучения организационного аспекта в рамках настоящего было установлено, что российские промышленные предприятия характеризуются высоким уровнем цифровой зрелости реализации стратегии управления персоналом для обеспечения вспомогательных производственных процессов. Важно отметить, что в условиях цифровизации уровень и качество функционирования механизмов обмена знаниями и оценки уровня образования сотрудников имеют первостепенное значение для успешного внедрения технологий. Это особенно актуально для повышения уровня цифровой зрелости вспомогательных производственных процессов. Очевидным решением в данном случае является увеличение объемов инвестиций в развитие вспомогательного персонала.

Результаты проведенного автором исследования позволяют утверждать, что экологический аспект моделей оценки цифровой зрелости вспомогательных производственных процессов является наименее проработанным. В частности, малые и средние производственные организации склонны пренебрегать цифровыми технологиями обеспечения экологической эффективности вспомогательных производственных процессов. В свою очередь крупные промышленные организации создают отделы инноваций и постоянного совершенствования, призванные обеспечить экологическую эффективность вспомогательных производственных процессов, тем самым снижая затраты и сокращая циклы разработки таких решений. Одним из решений в данном случае может стать формирование механизмов передачи таких технологий от крупных промышленных организаций к малым и средним.

В целом можно сделать вывод, что российские промышленные организации независимо от размера бизнеса и формы собственности демонстрируют достаточный уровень цифровой зрелости вспомогательных производственных процессов. При этом выделенные автором три аспекта (технологический, организационный и экологический) позволят повысить эффективность разрабатываемых моделей оценки цифровой зрелости не только вспо-

могательных, но и основных производственных процессов, а, следовательно, и ускорить процесс цифровой трансформации российской промышленности.

### Литература

1. Линдер, Н. Цифровая трансформация бизнеса: влияние санкций на стратегии промышленных предприятий в России / Н. Линдер // Дайджест избранных статей издания "Энергетика и промышленность России". Том 1. – Санкт-Петербург : Издательский дом "Реальная экономика", 2022. – С. 50-51. – EDN OUECHL.

2. Попадюк, Т. Г. Влияние стратегической осведомленности на инновационную активность компаний / Т. Г. Попадюк // Управленческие науки в современном мире : Сборник докладов Восьмой Международной научно-практической конференции, Москва, 10–11 ноября 2020 года. – Санкт-Петербург: Издательский дом "Реальная экономика", 2021. – С. 375-377. – EDN QSNMNO.

3. Управление цифровой трансформацией бизнеса: концепции, кейсы, методы и инструменты / С. А. Титов, Н. В. Линдер, А. В. Трачук [и др.]. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2024. – 223 с. – ISBN 978-5-16-018697-9. – DOI 10.12737/2048103. – EDN OVDNGY.

4. Antony, J., Sony, M., & McDermott, O. (2021). Conceptualizing Industry 4.0 readiness model dimensions: an exploratory sequential mixed-method study. *The TQM Journal*.

5. Colli, M., Madsen, O., Berger, U., Møller, C., Wæhrens, B. V., & Bockholt, M. (2018). Contextualizing the outcome of a maturity assessment for industry 4.0. *Ifacpaperonline*, 51(11), 1347–1352

6. Castelo-Branco, I., Oliveira, T., Simões-Coelho, P., Portugal, J., & Filipe, I. (2022). Measuring the fourth industrial revolution through the industry 4.0 lens: the relevance of resources, capabilities and the value chain. *Computers in industry*, 138, Article 103639

7. Kirmizi, M., & Kocaoglu, B. (2022). Digital transformation maturity model development framework based on design science: Case studies in manufacturing industry. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 33(7), 1319–1346

### To the problem of studying the digital maturity of auxiliary production processes of industrial enterprises Klicheva E.V.

Financial University under the Government of the Russian Federation  
Effective implementation of the tasks of digital transformation of domestic industrial enterprises requires their owners and managers to develop a digitalization strategy and a roadmap for its implementation. The approach generally accepted in Russian and foreign management science to analyzing the needs of the main and auxiliary production processes of companies in digitalization is to assess the degree of their digital maturity. In the framework of this article, the author focuses on the features of assessing the digital maturity of auxiliary production processes. The conclusions formulated based on the author's analysis can be used as the basis for the development of concepts of digital transformation of auxiliary processes of domestic companies.

Keywords: problem, study, digital maturity, auxiliary production processes, industrial companies

### References

1. Linder, N. Digital transformation of business: the impact of sanctions on the strategies of industrial enterprises in Russia / N. Linder // Digest of selected articles from the publication "Energy and Industry of Russia". Volume 1. - St. Petersburg: Publishing house "Real Economy", 2022. - P. 50-51. - EDN OUECHL.

2. Popadyuk, T. G. The impact of strategic awareness on the innovative activity of companies / T. G. Popadyuk // Management sciences in the modern world: Collection of reports of the Eighth International Scientific and Practical Conference, Moscow, November 10-11, 2020. - St. Petersburg: Publishing house "Real Economy", 2021. - P. 375-377. - EDN QSNMNO.
3. Managing Digital Business Transformation: Concepts, Cases, Methods, and Tools / S. A. Titov, N. V. Linder, A. V. Trachuk [et al.]. - Moscow: Limited Liability Company "Scientific Publishing Center INFRA-M", 2024. - 223 p. - ISBN 978-5-16-018697-9. - DOI 10.12737/2048103. - EDN OVDNGY.
4. Antony, J., Sony, M., & McDermott, O. (2021). Conceptualizing Industry 4.0 readiness model dimensions: an exploratory sequential mixed-method study. *The TQM Journal*.
5. Colli, M., Madsen, O., Berger, U., Møller, C., Wæhrens, B. V., & Bockholt, M. (2018). Contextualizing the outcome of a maturity assessment for industry 4.0. *Ifacpapersonline*, 51(11), 1347–1352.
6. Castelo-Branco, I., Oliveira, T., Simões-Coelho, P., Portugal, J., & Filipe, I. (2022). Measuring the fourth industrial revolution through the industry 4.0 lens: the relevance of resources, capabilities and the value chain. *Computers in industry*, 138, Article 103639.
7. Kirmızı, M., & Kocaoglu, B. (2022). Digital transformation maturity model development framework based on design science: Case studies in manufacturing industry. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 33(7), 1319–1346.

# Сравнительный анализ американской, японской, европейской и российской моделей управления

Корогодин Вадим Сергеевич  
директор, ООО «ЛВР», ajaxy@mail.ru

**Цель:** провести сравнительный анализ четырех страновых моделей управления и выделить наиболее характерные для каждой из них свойства. **Методы.** Исследование основано на анализе литературных источников следующими методами: монографическим, анализа и синтеза, индукции и дедукции. **Результат.** Проведено сравнение по следующим критериям: отличиям ключевых аспектов кадровой политики, особенностей принятия управленческих решений и системным признакам этих моделей управления. **Выводы.** В деятельности организаций применяются определенные модели управления, причем в теории менеджмента принято выделять две популярные модели управления, отличая их по страновому признаку – американскую и японскую. Показано, что именно они отличаются друг от друга наиболее всего. Поэтому неудивительно, что заметно реже упоминают две другие модели управления: европейскую модель и только в работах отечественных авторов встречается российская модель. И хотя российская модель управления явно вторична по отношению к двум другим, она представляет наибольший интерес для российских организаций, ввиду присущего российскому бизнесу и персоналу менталитета.

**Ключевые слова:** модель управления, менеджмент, управленческие решения, руководство.

## Введение

Цели всех бизнесов во всем мире максимально похожи, но при этом подходы к менеджменту компаний порой заметно отличаются. И основным фактором таких различий является национальный менталитет и деловые традиции определенного региона, которые и формируют отличительные черты и критерии управления коллективами в компаниях.

Поэтому актуально рассмотреть типовые особенности управления, принятые в нескольких странах. Для этого были взяты три наиболее часто выделяемых модели управления и российская, наиболее интересная для отечественных организаций.

## Основные результаты

Наиболее широко известна американская модель управления. На втором условном месте по популярности находится японская модель управления. Европейской модели управления посвящено крайне мало материалов, в т.ч. в силу сложности объединения логики менеджмента при менталитетах разных стран. Наконец, российская модель управления широко рассматривается отечественными авторами, однако не имеет никакой известности в мире, что, впрочем, легко объясняется в т.ч. ее вторичностью.

Рассмотрим эти четыре модели менеджмента, приведя как основные их черты, так и проведя сравнительный анализ в конце.

## Модель управления в компаниях в США.

По мнению Ю. А. Киселевой и А. Р. Кужабергеновой, США «являются высокоразвитой передовой державой мира с активно развивающейся системой управления, а также страной-прародительницей современного менеджмента» [3, с. 26].

Приведем базовые принципы, свойственные американской модели управления:

- преобладание индивидуализма над коллективизмом – несмотря на хорошую социальную политику в США, при принятии управленческих решений развита индивидуальная степень ответственности;
- активность и рационализм – так, по мнению А. Е. Федоренко, «американцы привыкли вести бизнес с людьми, с которыми они практически не знакомы, как следствие, они довольно решительны при взаимодействии с потенциальными партнерами, и в деловом мире поощряется самостоятельность и инициативность работников» [7, с. 17];
- оперативность – в США из-за активного и индивидуального подхода принято быстро принимать решения;
- строгость рабочей дисциплины – в американских компаниях есть четкая иерархия, прописано

множество юридических моментов, очень развит институт трудового права.

### **Модель управления в компаниях в Японии.**

За последние 20-30 лет принципы японской модели управления стали широко известны во всем деловом мире. Японский менеджмент сочетает в себе и национальные особенности, и переработанный зарубежный опыт. По мнению Д. С. Ламановой, это «восточная страна, где большой упор делается на человеческий фактор, а сам менеджмент в целом сильно зависит от культуры и национальных традиций» [5, с. 274].

Приведем базовые принципы, свойственные японской модели управления:

- преобладание коллективизма над индивидуализмом – это обусловлено японскими традициями, заботой о персонале и многоступенчатой системой контроля;
- так называемая «гарантия пожизненного найма» – приняты долгосрочные формы заключения трудовых контрактов;
- постоянное участие руководителей в работе – стираются барьеры между руководством и сотрудниками;
- открытость информации – принята прозрачность, что должно правильно стимулировать трудовой процесс.

### **Модель управления в компаниях в Европе.**

В Европе достаточно много стран, в т.ч. отличающихся друг от друга менталитетом. Но имея в виду европейский менеджмент, обычно подразумевают Великобританию, Германию и скандинавские страны.

Приведем базовые принципы, свойственные европейской модели управления:

- формальность управления – как и в США, четко прописана иерархия в компаниях;
- преобладание коллективизма над индивидуализмом – ввиду большого количества стран эта особенность может отличаться, но все же чаще приняты совместные принятия управленческих решений, и скорее при коллективном уровне ответственности;
- развитая степень делегирования – при общей вовлеченности коллектива в процесс, принимать отдельные управленческие решения могут и самостоятельно, что отмечает и Д. С. Ламанова: «в Европе принято делегировать власть и полномочия так, чтобы каждый сотрудник внес свою лепту в процесс» [2].

### **Модель управления в компаниях в России.**

Немало авторов считают, что российская модель управления – это бездумное и отрывочное копирование зарубежных стратегий. Тем не менее, на примере крупных компаний в России можно сформировать определенные признаки, характерные для отечественного менеджмента.

Приведем базовые принципы, свойственные российской модели управления:

- сильная степень неформальности процессов и общения – из-за особенностей русского менталитета многие принятые на Западе четко структурированные и обезличенные процессы у нас идут иначе. Так, Е. А. Федоренко пишет, что «люди стремятся работать в крупных компаниях, а в отношениях с компанией преобладают моральные обязательства» [7, с. 18];

- большая степень автократичности – принято сосредоточение власти в руках руководителей и одностороннее принятие решений (в частности, А. М. Жарынская приводит пример, что в «ОАО «Газпром» и ОАО «Лукойл» действует принцип, что только стоящие на высшей ступени руководства могут решать управленческие и финансовые вопросы» [2]);

- бюрократия – при всей неформальности коммуникаций часто отмечается негибкость многих управленческих процессов;

- низкая ответственность – работники нередко не желают проявлять инициативу, а руководители часто не берут на себя вину за ошибки;

- низкая оплата труда и плохая мотивация работников.

### **Сравнение особенностей управления по определенным критериям.**

Проведем сравнительный анализ особенностей управления в американских, японских, европейских и российских компаниях по характерным группам признаков.

Таблица 1  
Сравнение особенностей управления относительно ключевых моментов кадровой политики

Характеристики	Модель управления			
	Американская	Японская	Европейская	Российская
Срок занятости	Краткосрочный	Долгосрочный	Кратко- и среднесрочный	Среднесрочный
Штатное расписание	Функциональность и строгие границы	Отсутствие строгих границ	Функциональность и относительно строгие границы	Строгие границы, но функциональность спорная
Стимулирование оплаты труда	По выполнению индивидуального плана	По выполнению коллективного плана и за выслугу лет	По выполнению индивидуального и коллективного плана	За выслугу лет и категорию сотрудника

Как видно, американская модель является противоположностью японской, а две другие находятся где-то между ними. По мнению Н. В. Гулюка, «в американском и европейском менеджменте преобладает тенденция к краткосрочному найму, в японском подходе есть склонность к постепенному переходу к гибким формам найма» [1, с. 10].

Как отмечают Н. В. Кочеткова и И. Д. Корякин, в противовес японской системе управления в американском менеджменте «внутри организаций иерархия установлена скорее для удобства и структурности – начальство доступно для всех сотрудников, а

менеджеры полагаются на тех или иных работников в зависимости от компетенции» [4, с. 49].

Таблица 2  
Сравнение особенностей управления относительно базовых параметров систем

Характеристики	Модель управления			
	Американская	Японская	Европейская	Российская
Основные принципы	Четкость и быстрота	Гибкость и надежность	Строгость и гибкость	Структурированность и строгость
Структура управления	Формализована	Неформализована	Формализована	Формализована
Акценты в управлении	Индивидуальная деятельность при общей эффективности	Человек важен как личность, групповая деятельность	Важна общая результативность	Работник – это только исполнитель приказов
Адаптация других моделей управления	Применение только собственных методов, хотя в последние годы немало японских	Появилась благодаря адаптации зарубежного опыта к национальным особенностям, постоянная гибкость в адаптации	Активное использование американской модели и ее приспособление к собственному опыту	Копирование американской и частично японской моделей

Как видно, все четыре модели управления имеют различные признаки, при этом везде сильно влияние американского менеджмента.

Таблица 3  
Сравнение особенностей управления относительно принятия управленческих решений

Характеристики	Модель управления			
	Американская	Японская	Европейская	Российская
Кто принимает решение	Средние и мелкие руководители	Топ-руководители	Средние руководители	Топ-руководители
Характер принятия решения	Индивидуальный	Коллективный	Коллективный	Индивидуальный
Скорость принятия решения	Средняя	Быстрая	Средняя	Медленная
Ответственность	Индивидуальная	Коллективная	Коллективная	Смешанная

Как и в других таблицах, тут нет явно более выигрышной модели. К примеру, время принятия решений быстрее в Японии, но компании в США компенсируют это качеством принимаемых решений, как считает, например, Н. Г. Остроухова [6, с. 98]. И, конечно, снова заметно основное отличие американской модели управления от японской – индивидуализм первой и коллективизм второй.

### Заключение

Можно сделать вывод, что американская, японская, европейская и российская системы управления отличаются друг от друга. Хотя есть и повторяющиеся черты, но как правило это касается двух последних систем, берущих некоторые признаки от первых двух.

Для американской модели управления свойственны в главной мере индивидуализм, удовлетворение материальных потребностей персонала и стремление к максимизации прибыли.

Японская модель управления, наоборот, отличается коллективизмом и вниманием к работнику как к личности.

В развитых европейских странах модель управления имеет признаки, которые можно назвать условно средними между особенностями управления в США и Японии.

Аналогично характеризуется и система управления в России. Но при этом заметны как большее стремление к повторению американской системы управления, так и явные недостатки, связанные с меньшей развитостью деловых традиций в нашей стране. Поэтому, на наш взгляд, российская модель управления однозначно имеет право быть выделенной ввиду наличия характерных признаков. Но вместе с тем она требует серьезной доработки и совершенствования, что возможно только десятилетиями осознанной практической работы отечественных организаций в этом направлении.

### Литература

1. Гулюк Н. В. Сравнительный анализ моделей менеджмента: изменение ценностей сотрудников с личностных на корпоративные / Н. В. Гулюк // Бизнес-образование в экономике знаний. – 2016. – № 3(5). – С. 10-12.
2. Жарынская М. А. Сравнительный анализ систем управления в российских и японских компаниях / М. А. Жарынская // Экономика и менеджмент инновационных технологий. – 2014. – № 2. – Режим доступа: <https://ekonomika.snauka.ru/2014/02/4238> (дата обращения: 18.01.2024).
3. Киселева Ю. А. Сравнительный анализ моделей управления / Ю. А. Киселева, А. Р. Кужабергернова // Наука без границ. – 2017. – № 11 (16). – С. 25-28.
4. Кочеткова Н. В. Сравнительная характеристика бизнес-этикета в Японии и Южной Корее / Н. В. Кочеткова, И. Д. Корякин // Вестник современных исследований. – 2016. – № 3-2 (3). – С. 47-53.
5. Ламанова Д. С. Сравнительный анализ американской, европейской и японской моделей менеджмента и возможности их применения современными российскими организациями / Д. С. Ламанова // Управленческие науки в современном мире. – Москва, 2022. – С. 273-275.
6. Остроухова Н. Г. Сравнительный анализ процедуры принятия управленческих решений в рамках американской и японской моделей управления. Российский подход к принятию управленческих решений / Н. Г. Остроухова // Вестник НГУ. Социально-экономические науки. – Новосибирск, 2010. – № 3. – С. 96-103.
7. Федоренко Е. А. Сравнение культурных особенностей ведения бизнеса в РФ и США на основе модели Герта Хофстеде / Е. А. Федоренко // Scitarticle. – 2017. – № 48. – С. 15-20.

## Comparative analysis of american, japanese, european and russian management models

Korogodin V.S.

LVR LLC

**Objective:** to conduct a comparative analysis of four country management models and to highlight the most characteristic properties of each of them.

**Methods.** The study is based on the analysis of literary sources using the following methods: monographic, analysis and synthesis, induction and deduction. **Result.** A comparison was made based on the following criteria: differences in key aspects of HR policy, features of making management decisions and systemic features of these management models.

**Conclusions.** Certain management models are used in the activities of organizations, and in management theory it is customary to distinguish two popular management models, distinguishing them by country - American and Japanese. It is shown that they differ from each other most of all. Therefore, it is not surprising that two other management models are mentioned noticeably less often: the European model, and only in the works of domestic authors is the Russian model found. And although the Russian management model is clearly secondary in relation to the other two, it is of the greatest interest to Russian organizations, due to the mentality inherent in Russian business and personnel.

Keywords: management model, management, management decisions, leadership.

## References

1. Gulyuk N. V. Comparative analysis of management models: changing employee values from personal to corporate / N. V. Gulyuk // Business education in the knowledge economy. - 2016. - N 3 (5). - P. 10-12.
2. Zharynskaya M. A. Comparative analysis of management systems in Russian and Japanese companies / M. A. Zharynskaya // Economics and management of innovative technologies. - 2014. - N 2. - Access mode: <https://ekonomika.snauka.ru/2014/02/4238> (date of access: 18.01.2024).
3. Kiseleva Yu. A. Comparative analysis of management models / Yu. A. Kiseleva, A. R. Kuzhabergenova // Science without Borders. - 2017. - N 11 (16). - P. 25-28.
4. Kochetkova N. V. Comparative characteristics of business etiquette in Japan and South Korea / N. V. Kochetkova, I. D. Koryakin // Bulletin of modern studies. - 2016. - N 3-2 (3). - P. 47-53.
5. Lamanova D. S. Comparative analysis of the American, European and Japanese management models and the possibilities of their application by modern Russian organizations / D. S. Lamanova // Management sciences in the modern world. - Moscow, 2022. - P. 273-275.
6. Ostroukhova N. G. Comparative analysis of the procedure for making management decisions within the framework of the American and Japanese management models. Russian approach to making management decisions / N. G. Ostroukhova // Bulletin of NSU. Social and economic sciences. - Novosibirsk, 2010. - N 3. - P. 96-103.
7. Fedorenko E. A. Comparison of cultural features of doing business in the Russian Federation and the USA based on the model of Geert Hofstede / E. A. Fedorenko // Sciarticle. - 2017. - N 48. - P. 15-20.

# Оптимизация складских процессов для обеспечения бесперебойных поставок сельхозтехники

**Муллаянов Михаил Александрович**  
генеральный директор, ООО "Джапан-Трейд",  
2506407@gmail.com

Данная статья посвящена важности оптимизации складских процессов в логистических системах в контексте обеспечения бесперебойных поставок сельхозтехники. В статье подчеркивается роль складов как ключевых узлов в цепочках поставок, где происходит хранение, обработка и распределение материальных потоков. В условиях изменчивого рынка эффективное управление складскими операциями снижает логистические издержки и повышает конкурентоспособность компаний. Внедрение современных технологий, таких как системы управления складом (WMS), штриховое кодирование и RFID, позволяет оптимизировать складские процессы, улучшить учет, ускорить обработку товаров и минимизировать ошибки. На примере компании «Мировая техника» показано, как автоматизация и использование передовых технологий способны значительно повысить эффективность складских операций и улучшить обслуживание клиентов. В статье подчеркивается, что современные инновации в складской логистике играют решающую роль в повышении гибкости бизнеса и оперативности в условиях нестабильности.

**Ключевые слова:** складская логистика, оптимизация складских процессов, логистические издержки, управление запасами, поставки, сельхозтехника

## Введение

На сегодняшний день складское хозяйство является одним из важнейших элементов логистической системы, обеспечивающим плавное функционирование цепей поставок на всех уровнях. На протяжении всей цепочки доставки, от производственных предприятий до розничных точек, склады играют роль ключевых узлов, где происходит концентрация, хранение и распределение материальных потоков. В условиях современного рынка, где спрос и предложения могут резко изменяться, складское хозяйство позволяет поддерживать необходимый уровень запасов, обеспечивая стабильность и устойчивость логистических процессов. Кроме того, эффективное управление складскими операциями способствует снижению общих логистических издержек, повышая конкурентоспособность компании на рынке. На рисунке 1 отражена зависимость логистических издержек от числа складов в системе распределения.

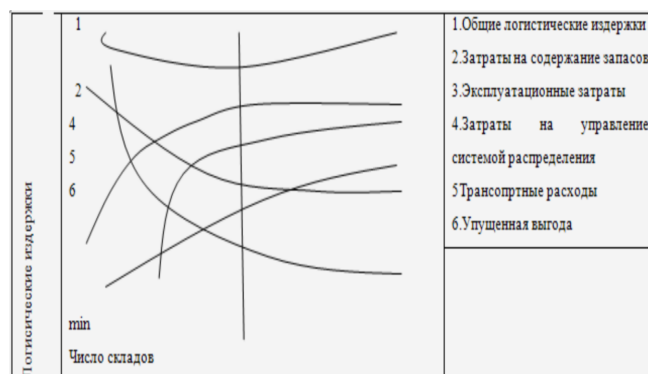


Рисунок 1. Зависимость логистических издержек от числа складов в системе распределения [2]

Во многом, функционирование склада будет определяться потребностями логистической системы предприятия, потому что именно на складе происходят процессы преобразования поступающих материальных потоков, что крайне важно для работы логистической системы. Под преобразованием подразумевается то, что материалы, которые входят на склад подвергаются различной обработке, от приёмки товара до дальнейшей сортировки и упаковки. Все эти этапы нацелены на оптимизацию, для облегчения и осуществления дальнейшей транспортировки. Важнейшей функцией склада для рынка является балансировка спроса и предложения, т.к. на складе могут храниться запасы сырья или готовой продукции, которые могут быть использованы производителем в случае, когда действующих мощностей не хватает, что происходит чаще всего из-за сезонного спроса на некоторые виды

продукции или кризисов на рынке. Также невозможно эффективно распространять свой продукт на международной арене без налаженной цепи поставок, немаловажную роль в которой занимают склады.

Для оценки эффективности складских операций, проверяющим может использоваться соответствие логистике складирования, которая уже в свою очередь может представлять из себя достаточно широкий спектр выполняемых задач, можно привести наглядный пример – разработка методов организации складского хозяйства. Эта задача подразумевает под собой использование только оптимальных систем хранения, максимально возможную автоматизацию процессов, для этого могут использоваться такие инструменты как WMS, т.е. система управления складом. При эффективных методах организации складского хозяйства можно отметить такие положительные изменения в работе склада, как повышение точности и скорости обработки грузов [3].

Не стоит упускать из виду важность управления запасами, потому что это также крайне важная задача управления складскими операциями. В случае, когда управление запасами производится эффективно, на складе бесперебойно поддерживается оптимальный уровень товара или сырья, достаточный для того, чтобы покрыть все потенциальные потребности. Для этого в организации необходимо провести следующие процессы: прогнозирование спроса, планирование поставок и оценку скорости оборачиваемости запасов в днях. В случае, если не произвести вышеперечисленные мероприятия, работники склада и всего предприятия столкнутся с дополнительными издержками, вызванные избыточными запасами или же, наоборот, их недостатком. Каждая из выполняемых задач, в целом составляют логистику складирования, при её помощи достигается максимально возможная скорость и качество выполнения всех операций на складе. Напротив, неэффективная логистика в данном случае может привести к ряду проблем, которые могут касаться уже деятельности и смежных процессов в организации.

Наименование процесса	Проблемы
Закупки	Отсутствует планирование поставок и объемов закупок («экспертное» определение потребности в объемах и ассортименте, определение сроков поставок)
	Не ведется работа по анализу качества работы поставщиков (нет статистики недовозов, возвратов, недовложений)
	Излишние запасы
Продажи	Менеджеры по продажам видят в информационной системе остаток товара, а не доступное для продажи количество. В информационной системе не отражается готовность заказа для отгрузки.
Доставка	Не ведется статистика по недовозам и проблемам, возникшим при доставке. Аварии при обработке заказов для филиалов и оптовиков (заказы срочные и большие). Не ведется учет возвратов и их причин (а также повторных доставок).
Информационное обеспечение	На различных участках деятельности (склад, закупки, продажи, учет сертификатов и т. д.) используются разные программные продукты – возникает необходимость ручного дублирования информации
	Отсутствуют коммуникационные каналы между подразделениями (невозможность обмена оперативной информацией и планами)

Рисунок 2. Перечень типовых проблем процессов, смежных со складскими [3]

Можно с уверенностью заявлять, что на сегодняшний день бизнес в целом стал намного чаще

сталкиваться с внешними ограничениями, вызванными санкциями, протекционистской политикой. Чтобы противостоять этим ограничениям на предприятиях внедряются различные инновации, в том числе и в среде управления складским хозяйством [4]. В свою очередь, это невозможно осуществить без введения инновационных решений, доведения существующих процессов до идеала, однако в случае, когда у организации получается решить эту проблему, становится возможным добиться бесперебойных поставок даже в данных условиях.

### Цели оптимизации складских процессов для обеспечения бесперебойных поставок сельхозтехники

У оптимизации складских процессов, рассматриваемых в контексте бесперебойных поставок сельхозтехники существуют вполне определённые цели и задачи. Оптимизация складских процессов приобретает первостепенное значение для обеспечения бесперебойного поступления материалов как на производственные линии, так и к клиентам. Эта поистине сложная задача предполагает не только точное прогнозирование спроса, но и тщательное управление запасами в сочетании со своевременной и точной мобилизацией ресурсов. Такая оптимизация имеет решающее значение для снижения вероятности остановок производства и задержек поставок — факторов, которые могут серьезно нарушить работу предприятий сельскохозяйственного машиностроения, где сезонные колебания спроса могут оказывать значительное влияние на результаты бизнеса [1].

Можно даже говорить о большем, наиболее грамотная мобилизация ресурсов позволяет не просто оптимизировать большинство процессов на предприятии, но также приводит к сокращению затрат, вызванных избыточными запасами, и повышению общей операционной эффективности предприятия. Для определения того, насколько эффективен склад, используют такой показатель, как уровень оборачиваемости склада. В случаях, когда данный показатель находится на высоком уровне, делается соответствующий вывод, что продукция на складе не находится там дольше необходимого, это является свидетельством своевременного перемещения по цепочке поставок.

Одним из факторов, влияющих на риски, существующие на складе, является повышенная текучесть кадров, основное влияние текучесть оказывает на снижение морального устаревания и снижение процента испорченной продукции. В условиях внешней нестабильности — будь то санкции или сбои в цепочках поставок — быстрая оборачиваемость запасов также позволяет компании быстро адаптироваться к колебаниям спроса и предложения. Интеграция таких технологий, как автоматизация складских операций и внедрение адресных систем хранения, становится ключевым фактором в достижении этих целей оптимизации. Кроме того, сопоставляя внедрение передовых методов, таких как штрих-кодирование и автоматизация склада, предприятия сильно снижают такие параметры как



точность управления запасами, оборачиваемость запасов и вероятность ошибок [3].

Кроме того, прямые поставки в сочетании со стандартизацией складской деятельности позволяют максимально использовать уже выделенные площади и, следовательно, снижают затраты на аренду дополнительных складов и в то же время снижают расходы на техническое обслуживание. Другими словами, эффективность такой оптимизации повышает конкурентоспособность компании, поскольку таким образом она может делать более привлекательные предложения своим клиентам за счет снижения цен на продукты и услуги, и, кроме того, это гарантирует, что экономия не будет происходить за счет качества, а компания будет поддерживать высокие стандарты во всех направлениях.

### Современные технологии, применяемые в складской логистике

Учет складской логистики является основным компонентом при поставках сельскохозяйственной техники, поскольку речь идет о бесперебойных поставках [1]. Эффективность работы складов напрямую влияет на скорость выполнения заказов, точность подсчета запасов и общую производительность компании. Для улучшения этих показателей необходимо способствовать применению современных технологий, обеспечивающих оптимизацию процессов хранения и минимизацию ошибок [2].

Одним из основных шагов в современном управлении складской логистикой является внедрение систем управления складом (WMS). Эти системы автоматизируют процессы приема, хранения, комплектования и отгрузки товаров, а также позволяют улучшить учет и контроль запасов. Современные WMS-системы интегрируются с другими корпоративными системами, такими как ERP, что обеспечивает комплексный подход к управлению ресурсами предприятия.

Компьютерные технологии, такие как сканеры штрих-кодов и радиочастотные идентификаторы (RFID), играют важную роль в оптимизации складских процессов. Эти технологии позволяют быстро и точно отслеживать движение товаров, сокращая вероятность ошибок и потерь. Системы штрихового кодирования упрощают процессы инвентаризации и упрощают управление запасами, в то время как RFID-технологии обеспечивают возможность автоматического считывания информации о товарах без необходимости прямого контакта.

### Примеры успешного внедрения технологий для процессов складирования

Можно представить успешный кейс, связанный с внедрением инновационных технологий для процессов складирования, который принадлежит компании "Мировая техника". С целью автоматизации большинства процессов в компании прибегли к использованию системы "Альфа-Авто 5.0" от компании 1С-Парус, поэтому в 2013 году была завершена установка и внедрение данной программы, но это стало только первым этапом. После этого "Мировая техника" внедрила технологию ТСД (терминал

сбора данных), ТСД на складе использовался вместе с технологией штрихового кодирования.

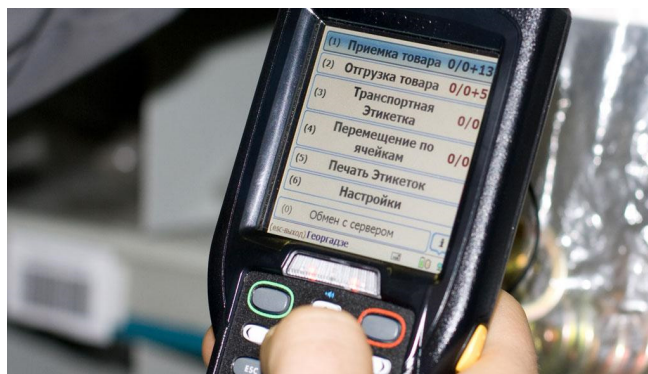


Рисунок 3. Основное меню программы Mobile SMARTS на экране ТСД

В рамках проекта была проведена установка оборудования Symbol и Zebra, включая терминалы сбора данных Symbol MC 3190 и принтеры Zebra QL-320+. Вышеперечисленные устройства поддерживают актуальные Wi-Fi и Bluetooth, благодаря чему стало возможно подключаться к общей базе данных, а при необходимости и печатать необходимые документы, не покидая складского помещения.

При помощи программного обеспечения MS-1C-WIFI-DRIVER-PRO, совместно с системой Mobile SMARTS у "Мировой техники" получилось автоматизировать оставшиеся складские операции, которые не были автоматизированы до этого. Используя все вышеописанные программы и автоматизированные системы компания значительно ускорила процессы отгрузки. При помощи этого получилось добиться полной прозрачности в выполнении складских заданий, это стало возможно благодаря функции отслеживания задач в реальном времени [4]. Можно контролировать их общее количество и то, на какой стадии выполнения находится каждая задача. При помощи данных инструментов стало возможным дистанционно следить за нагрузкой на складе и своевременно распределять рабочую силу на те задачи, которые требовали незамедлительного выполнения. Персонал склада также стал работать эффективнее, это стало возможно благодаря новой системе сигнализации, которая сообщает о новых заданиях и поступлениях товара.

Можно подытожить, кейс компании "Мировая техника" показателен, потому что при помощи внедрения современных технологий повысился уровень обслуживания клиентов, т.к. обработка и сбор заказов стал происходить значительно оперативнее [2]. На данном примере видно, с помощью каких методов можно повысить эффективность работы склада и получить при помощи этого конкурентное преимущество.

### Заключение

Невозможно представить бесперебойную поставку сельскохозяйственной техники в условиях современного рынка без налаженной, оптимизированной работы склада. Новые технологии в управлении складом не только поддерживают стабильность

всей цепочки поставок, но также могут способствовать развитию логистической цепочки. Это также помогает компании стать наиболее продуктивной. Доступ к поддержке современных технологий, таких как системы управления складом (WMS), штрих-кодирование и RFID, позволяет значительно повысить эффективность учета, ускорить процессы обработки грузов и свести к минимуму количество ошибок. Кейс компании "Мировая техника" может использоваться как доказательство тому, что правильное использование современных технологий может привести к значительному улучшению работы склада, повышению работоспособности сотрудников и, как следствие, повышению уровня обслуживания клиентов. Внедрение автоматизированных систем наряду с технологиями адресного хранения данных позволило компании не просто экономить, но и играть ключевую роль в росте компании.

### Литература

1. Бобков, А.Н. Подходы к организации инструментальной инфраструктуры на предприятиях сельскохозяйственного машиностроения в условиях нестабильности / А.Н. Бобков, А.С. Славянов, Е.Ю. Хрусталеv // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета : электронный журнал. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/podhody-k-organizatsii-instrumentalnoy-infrastruktury-na-predpriyatiyah-selskohozyaystvennogo-mashinostroeniya-v-usloviyah>. – Дата публикации: 2023.

2. Писарев, М.В. Оптимизация процессов в логистике складирования / М.В. Писарев, Г.И. Шепелин // E-Scio : электронный журнал. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-protsesov-v-logistike-skladirovaniya>. – Дата публикации: 2022.

3. Скузватова, Н.В. Методы оптимизации складских процессов в эффективном управлении предприятием / Н.В. Скузватова // Интеллект. Инновации. Инвестиции : электронный журнал. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-optimizatsii-skladskih-protsesov-v-effektivnom-upravlenii-predpriyatiem>. – Дата публикации: 2010.

4. Тульчев, В.В. Совершенствование системы управления инновационным и технологическим развитием региональных АПК и его подкомплексов / В.В. Тульчев, С.В. Жевора, Н.Н. Гордиенко // Россия: тенденции и перспективы развития : электронный журнал. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-sistemy-upravleniya-innovatsionnym-i-tehnologicheskim-razvitiem-regionalnyh-apk-i-ego-podkompleksov>. – Дата публикации: 2018.

### Optimization of warehouse processes to ensure uninterrupted supply of agricultural machinery

Mullaianov M.A.

Japan-Trade LLC

This article is devoted to the importance of optimizing warehouse processes in logistics systems in the context of ensuring uninterrupted supply of agricultural machinery. The article highlights the role of warehouses as key nodes in supply chains, where storage, processing and distribution of material flows take place. In a volatile market, effective warehouse management reduces logistics costs and increases the competitiveness of companies. The introduction of modern technologies, such as warehouse management systems (WMS), barcoding and RFID, allows you to optimize warehouse processes, improve accounting, speed up the processing of goods and minimize errors. Using the example of the World Technique company, it is shown how automation and the use of advanced technologies can significantly increase the efficiency of warehouse operations and improve customer service. The article emphasizes that modern innovations in warehouse logistics play a crucial role in increasing business flexibility and efficiency in conditions of instability.

Keywords: warehouse logistics, optimization of warehouse processes, logistics costs, inventory management, supplies, agricultural machinery

### References

1. Bobkov, A.N. Approaches to the organization of instrumental infrastructure at agricultural machinery enterprises in conditions of instability / A.N. Bobkov, A.S. Slavyanov, E.Y. Khrustalev // Polythematic network electronic scientific journal of Kuban State Agrarian University : electronic journal. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/podhody-k-organizatsii-instrumentalnoy-infrastruktury-na-predpriyatiyah-selskohozyaystvennogo-mashinostroeniya-v-usloviyah>. – Date of publication: 2023.
2. Pisarev, M.V. Optimization of processes in warehousing logistics / M.V. Pisarev, G.I. Shepelin // E-Scio : electronic journal. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-protsesov-v-logistike-skladirovaniya>. – Date of publication: 2022.
3. Skuzovatova, N.V. Methods of optimization of warehouse processes in effective enterprise management / N.V. Skuzovatova // Intelligence. Innovation. Investments : an electronic journal. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-optimizatsii-skladskih-protsesov-v-effektivnom-upravlenii-predpriyatiem>. – Date of publication: 2010.
4. Tulcheev, V.V. Improvement of the management system for innovative and technological development of regional agro-industrial complex and its subcomplexes / V.V. Tulcheev, S.V. Zhevora, N.N. Gordienko // Russia: trends and prospects of development : electronic journal. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-sistemy-upravleniya-innovatsionnym-i-tehnologicheskim-razvitiem-regionalnyh-apk-i-ego-podkompleksov>. – Date of publication: 2018.

# Маркетинговое планирование международной компании

**Савинова Елена Валерьевна**

аспирант кафедры маркетинга, РЭУ им. Г.В. Плеханова,  
Savinovaelena.E@edu.rea.ru

В статье рассматривается управление маркетингом и маркетинговое планирование в международных компаниях. Приводится алгоритм процесса управления маркетингом. Сравниваются методы маркетингового анализа и направления исследования инструментов комплекса маркетинга. А также анализируются различные особенности маркетингового планирования и отличительные характеристики разных стран и регионов мира для эффективного управления маркетингом в данных странах.

**Ключевые слова:** стратегический маркетинг, маркетинговое планирование, управление маркетингом, кросс-культурный маркетинг, международные рынки

## Introduction

In modern market conditions characterized by constant dynamic changes in the external environment and increased competition, only companies capable of managing international marketing, taking into account market changes and the resources available in the company, can function successfully [14]. To improve market positions, companies need to develop and implement high-quality, comprehensive and economically sound marketing plans in foreign markets, as well as take into account trends, differences and peculiarities of selected foreign markets [15].

The relevance of the topic of this study lies in the fact that in conditions of increased competition and dynamic changes in the international environment, companies need to monitor emerging trends and develop and update international marketing plans in accordance with them [9].

Recently, more and more companies are striving to develop their international activities by acquiring competitive advantages and brand awareness. However, the dynamically developing and unpredictable external environment forces companies to constantly monitor changes, find trends and use them when creating and adjusting international marketing plans [5].

The theoretical basis of the research was the scientific works of foreign and domestic scientists, such as Frolova T.S., Anafieva R.R., Shuklina Z.N., Bogdanova E.S., Al-Mazhuri Ya.K.K., Lisitsa E., Pavlovskaya S., Graham Hooley, Fachrurazi F. and other researchers. However, it is worth noting that the scientific literature has not sufficiently developed the issue of managing the company's international marketing in terms of the development of its marketing in the international markets of the company's presence. To such insufficiently covered and disclosed issues as the development of further strategies of a company already present in international markets; improving its marketing mix in accordance with emerging trends; as well as the unification of countries by region and the development of common directions for the development of marketing activities of companies in selected areas in accordance with the same cultural characteristics and market trends, the author tries to answer in this study.

## Literature review

### The concept of international marketing management

Marketing management is an essential part of managing an organization. The structure of marketing management includes such items as analysis, planning, control of measures to strengthen exchanges with target customers, the purpose of which is to achieve the desired level in sales, profit, and market share [14].

Different scientists have different views on the concept of management marketing management. Table 1 presents a comparison of the definitions of marketing management by the authors of scientific papers.

Table 1  
Comparison of definitions of the term "marketing management"

Authors	Scientific article, year of publication	Definition
Kotler F.	Anafieva R.R. Marketing activity management. // Trends in the development of science and education. 2021 Shuklina Z.N. et al. The modern significance of marketing management of business organizations. // Young Scientist. 2017	Marketing management allows companies to work with adjustments and decreases in indicators. Marketing management includes pricing, product policy, distribution, and communications in order to exchange and meet the goals of organizations.
Danko T.P.	Anafieva R.R. Marketing activity management. // Trends in the development of science and education. 2021 Shuklina Z.N. et al. The modern significance of marketing management of business organizations. // Young Scientist. 2017	Marketing management is a specific activity of a company to adjust its market position based on changes in the market, competition and consumer behavior.
Butova T.G.	Anafieva R.R. Marketing activity management. // Trends in the development of science and education. 2021	Marketing management is the management of a company's behavior in the market by influencing the behavior of market participants and subjects of influence.
Savchuk G. A.	Romanovich K.V., Ryzhenkov V.F. Marketing management in the organization. // The best scientific article 2022. 2022	Marketing management is understood as planning and implementing programs aimed at constantly creating and maintaining mutually beneficial relationships with target consumers to achieve the goals of the enterprise.
Shapovalov V. A.	Shuklina Z.N. et al. The modern significance of marketing management of business organizations. // Young Scientist. 2017	Marketing management is the planning and implementation of research, as well as the implementation of marketing activities that are interconnected with the external and internal environment of the company to achieve certain goals.

Source: compiled by the author according to [3], [7], [15].

Based on Table 1, it is possible to see similar features of the definitions of "marketing management", which are adhered to by different scientists: improving the position of the company in the market; achieving the goals of the organization; influencing consumer behavior [3], [7], [15].

However, there are also differences in the concepts presented. Kotler F. stresses the importance of marketing management to increase demand, as well as to correct the existing situation of the company and prevent a decline in indicators [3], [7]. Danko T.P.

focuses on the importance of companies' understanding of the market space, competition in the market and consumer behavior in marketing management [3], [7]. But Shapovalov V.A. emphasizes the importance of marketing research of the internal and external environment for further management of the company's marketing activities [15].

Thus, the following definition of marketing management can be formed. Marketing management is the process of correcting marketing indicators and further planning marketing activities in order to achieve the company's goals based on the research of the external and internal marketing environment of the company.

Marketing management also includes the collection and analysis of marketing information, on the basis of which planning is carried out, as well as monitoring the implementation of programs to assess the achievement of the organization's goals [15]. Thus, the marketing management process consists of four stages: analysis, planning, implementation, control. Schematically, the marketing management process is shown in the figure [15].

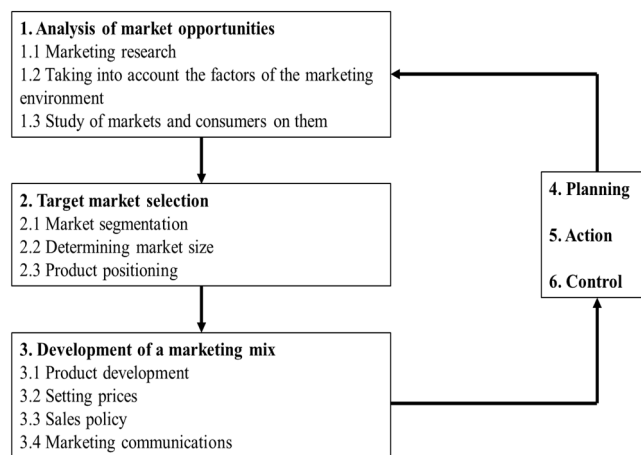


Figure 1. Marketing management process

Source: compiled by the author according to [15]

However, the global economy is characterized by an increase in the internationalization of production. Firms need access to national markets. International marketing is aimed at studying all these features, patterns and trends in the development of the foreign market in modern conditions [9].

The most common concept of international marketing is reflected in the works of L.A. Kakorinoy: "International marketing is the marketing of goods and services outside the country where the company is located" [4].

Despite the fact that the term "International marketing" has become widespread, there is currently no unified approach to the interpretation of this concept. This gap is explained by the fact that the essence of the concept of "International Marketing" is ambiguous, in addition, it is changing as the processes of globalization and integration in the world economy intensify [4].

Nevertheless, in order to effectively manage the company's international marketing, it is necessary to understand the current state and trends of the

company's external and internal marketing environment.

### Analysis of the marketing environment of a company operating in international markets

The marketing environment is everything that surrounds the company, everything that affects its activities, and the company itself. It consists of an internal and external environment. The external environment, in turn, is divided into micro and macro environments [12].

STEP or PEST analysis (STEP-American, PEST-European) is a mechanism for studying the macro environment of an enterprise (environment of indirect impact), its capabilities and threats. All factors are divided into four groups: social factors; technological factors; economic factors; political factors [12].

The company's international marketing environment is more complex and multifaceted. Therefore, the study of the global environment is very important when conducting a study of the external environment. Thus, the policy of protectionism in other countries may create difficulties for companies, while the boom in the export market and the weakening of the policy of protectionism, on the contrary, will contribute to the development of the company in international markets [18, 21].

Porter's competitive forces model is also an important tool for analyzing the company's external marketing environment. M.Porter's model makes it possible to assess the external environment of an enterprise from the point of view of competition, as well as to determine the intensity of competition. His model is an analysis of five enlarged factors – competitive forces: analysis of the threat of the emergence of substitute products, the threat of the emergence of new market participants, the market power of suppliers, the market power of consumers and the level of intensity of competition [10].

In the process of strategic analysis and planning, SWOT analysis has been most widely used. In this analysis, all factors are divided into four categories and are divided into internal and external: strengths, weaknesses, opportunities and threats [8, 10].

At the same time, SWOT analysis in the management of the company's international marketing also has its own characteristics [21]. Figure 2 shows the SWOT analysis for TNCs.

	<p><b>S (strengths)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Innovation, R&amp;D, capabilities</li> <li>- Marketing capabilities</li> <li>- Low prices, rapid response</li> <li>- There are a number of loyal customers</li> </ul>	<p><b>W (weaknesses)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The overall market share should be extended</li> <li>- The need to strengthen internal management</li> <li>- The lack of international management talent</li> </ul>
<p><b>O (opportunities)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Internal and global expansion, maintain rapid growth</li> <li>- Globalization has led to lower production costs</li> </ul>	<p><b>SO strategy</b></p> <p>Adopt internal strategy</p>	<p><b>WO strategy</b></p> <p>Strengthen the management and service outside To introduce international talent</p>
<p><b>T (threats)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The changing needs of consumers increasingly</li> <li>- Industry could be more competitive</li> <li>- The price is getting cheaper</li> </ul>	<p><b>ST strategy</b></p> <p>Improve existing product design</p>	<p><b>WT strategy</b></p> <p>Changing the mode of development</p>

Figure 2. SWOT analysis of TNC's global marketing in the world  
Source: [21]

When marketing planning in international markets, it is important to research the marketing mix, as well as the market, consumers and competitors [15]. Table 2 shows the research directions of the marketing activities complex.

Table 2  
Directions of research of a complex of marketing activities

Direction	Explanations
Study of consumers	Study of consumer behavior and their needs in specific markets.
Firm's market exploration	Translated to determine the market capacity, priority geography of product sales, supply and demand in the market.
Study the company's competitors	Identification of competitors, their positions in the market, their strengths and weaknesses, as well as marketing activities.
Analysis of the company's distribution system (place)	Determining the effectiveness of the company's distribution system, the availability of goods for consumers and choosing the best intermediaries.
Product portfolio analysis (product)	Analysis of current products in the assortment, demand for them and their improvement, as well as identification of the need for new products.
Price policy analysis (price)	Comparison of the company's price with competitors, analysis of consumers' perception of the price, determination of the need for discounts and price reductions.
Study ways to promote products (promotion)	Determining the most effective ways of promotion that can interest consumers and encourage them to buy.
Determination the most effective ways to promote products on the market	Conducting marketing research, the purpose of which is to find the most effective ways to promote goods on the market, helps to establish a set of incentives that allow wholesalers to be interested in purchasing larger batches of products.

Source: compiled by the author according to [15]

Thus, based on the approaches of different scientists, when analyzing the marketing environment of a company with international activities, it is necessary to take into account the international features of environmental research data. In addition, it is necessary to evaluate the internal marketing environment of the company and its marketing mix.

### Marketing planning in foreign markets

After studying the external and internal marketing environment, it is necessary to form an international marketing plan for the company. Some researchers, when describing the marketing planning process, divide it into strategic, tactical and operational.

1. Strategic planning is a priority, tactical and operational plans are based on it [11].

2. Tactical marketing planning includes: the definition of the problem, possible actions for this problem; the choice of a solution and its analysis [11].

3. Description of the current marketing situation on the market, risk analysis, development of marketing strategies; the development of an action plan and the formation of a budget for the implementation of events – all of the above applies to operational marketing planning [11].

While some foreign scientists are increasingly considering the marketing planning process as a single



consistent and interrelated process. They distinguish the following components of marketing plans: prior analysis, setting of goals and targets, planning the marketing mix, management and control [19, 20].

After the company has set itself the goal of developing its international activities, it is necessary to determine the geography of its activities. Marketing plans depend on the choice of geography and specific countries for the company's marketing activities. At the same time, the company should think about the differences between developed and developing countries. The most attractive countries for the development of international activities are Japan, Europe and North America. At the same time, countries such as Latin America, Africa and Asia are actively developing. Therefore, companies are advised to pay attention to emerging markets with high potential [9].

However, when planning international marketing, it is important to know and study the characteristics of different cultures. Geert Hofstede studied the peculiarities of cultures of different peoples, which allowed us to determine the parameters for assessing the cultural characteristics of different countries. Hofstede has developed five parameters that allow us to analyze cultural differences between countries:

- Power distance: the highest distance in Latin America, Asia and Africa, and the lowest in European countries [6];
- Individualism-collectivism: individualism manifests itself in Western countries, and collectivism in Eastern countries [6];
- Masculinity-femininity: masculinity is more evident in some European countries and Japan, femininity in Scandinavian countries [6];
- Acceptability of uncertainty: high uncertainty avoidance in Latin countries, low uncertainty avoidance in Scandinavian countries and China [6];

Time horizon of orientation for the future: long-term planning horizon in Asian countries [6].

Certain aspects of culture, such as religion, can affect people's habits, their outlook on life, the products they buy, and even the media they come into contact with (Aaker and Joachimsthaler, 1999). Hofstede (1980) suggests that culture may be understood in terms of collective programming of the mind that leads to distinctions being drawn between one group ('us') and another group ('them'). Culture pertains to traditions, ideas, attitudes and modes of behaviour (Benedict, 1934; Ferraro, 1994).

The celebrated Hofstede model distinguishes cultures according to five dimensions, namely power distance, individualism/collectivism, masculinity/femininity, uncertainty avoidance, and long-/short-term orientation (De Mooij and Hofstede, 2010; Hofstede 2001; Hofstede & Hofstede 2005). It is instructive in the light it helps to shed on the behaviour of different cultures in a number of individual and social contexts, including the everyday social practice of consumption

When planning marketing communications, it is important to study the contextuality of different cultures (high-context or low-context culture). The figure shows a contextual scale of cultures [21].

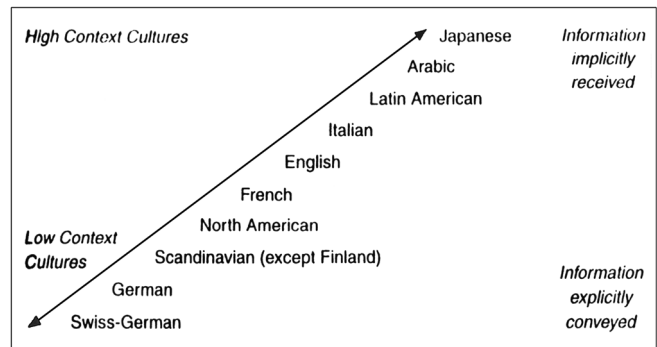


Figure 3. Contextual scale of different cultures  
Source: [21]

It is easier for companies to develop their international activities in developed countries than in developing countries. Since the external environment is calmer and more predictable in developed countries, the external environment in developing countries is more unpredictable and complex. In economic development, developed countries also differ from developing countries [9]. When managing international marketing and marketing planning in foreign markets, it is advisable to unite countries in Africa and the Middle East, China and Southeast Asia, Europe, USA. Thus, the following distinctive characteristics of these international markets and the trend in these markets can be distinguished (Table 3):

Table 3  
Characteristics and distinctive features of marketing in different countries

Africa and the Middle East	China and Southeast Asia	Europe	USA
<ul style="list-style-type: none"> <li>- A significant degree of risk.</li> <li>- Low saturation of the market.</li> <li>- Weak competition.</li> <li>- High potential for growth and development of markets.</li> <li>- The majority of the population is illiterate, which hinders advertising activities, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A significant degree of risk.</li> <li>- Narrow specialization of production with elements of copying based on mass production and the use of concentrated marketing techniques in the development of standardized and individualized marketing complexes.</li> <li>- It is necessary to constantly introduce new products into the product portfolio.</li> <li>- Advertising combines creativity, madness and cultural restraint.</li> <li>- A positive attitude towards brands, as they show consistency and status.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Low degree of risk.</li> <li>- Strong competition.</li> <li>- High saturation of the market.</li> <li>- Development of distribution channels.</li> <li>- Advertising is intelligent, more elegant, cinematic.</li> <li>- Positive attitude towards brands.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Differentiation of products with a focus on individual market segments.</li> <li>- Individualized marketing mix.</li> <li>- Advertising and promotions.</li> <li>- Advertising is done according to all the canons of advertising science. America spends more money on advertising than other countries.</li> <li>- Positive attitude towards brands.</li> </ul>

Source: compiled by the author according to [4], [9]

Thus, when managing international marketing, it is necessary to understand the cultural characteristics of countries, as well as differences in consumption and consumer preferences, as well as trends in unstable

markets, which is confirmed by the research of many Russian and foreign scientists.

### Methods

Since the planned research is comprehensive and full-fledged, the author plans to use a variety of research methods, including general scientific methods and professional marketing methods. During the research, both secondary data and primary data will be used, such as data on market conditions, data on the company and its international marketing activities, its competitors and consumers, etc.

When writing the study, the following general scientific methods will be used: analysis, synthesis, deduction, case method. The table 4 shows the proposed methods of scientific research, their advantages and disadvantages.

**Table 4**  
**Description of scientific research methods**

Scientific methods	Brief description	Advantages	Disadvantages
Analysis	Decomposition of the investigated whole into separate parts and identification of patterns and certain features	Helps to structure data, trace patterns and characters	There is a danger of not finding details in the overall phenomenon
Synthesis	Semantic connection of individual parts	Helps to trace the relationships, as well as to find connections in competing scientific theories	The superficiality of the analysis, which does not allow you to see the details for understanding the phenomenon as a whole
Deduction	Transition from general judgments to particular conclusions	Gives general knowledge and concepts, and also allows you to test and apply hypotheses	In some cases, it is difficult to correlate a specific case with general rules. It cannot be used for only open phenomena and patterns
Case method	Analysis of real situations and study on a particular example	Gives the realism of the situation and the solution of practical, applied problems	Limited application of conclusions and recommendations only for a specific situation or company

Source: compiled by the author according to [1]

In addition, desk researches will be conducted. For the marketing environment, such methods of strategic marketing analysis as PEST analysis, Porter's 5 competitive forces analysis, SWOT analysis, portfolio analysis (BCG analysis) and benchmarking will be used. In addition, individual tools of the company's marketing mix will be evaluated.

The study will also include field researches such as expert interviews. It is planned to conduct a series of interviews with experts on certain international markets in order to understand trends in international markets and their features.

Analysis of comparative tables of scientific and professional methods has shown that these methods

have their advantages and disadvantages. Therefore, the use of several methods and these methods together makes it possible to minimize the disadvantages of one method by the advantages of another, as well as to approach the analysis of information in a complex way and confirm the results and data obtained by several methods.

### Marketing planning of an international company Savinova E.V.

Plekhanov Russian University of Economics

The article discusses marketing management and marketing planning in international companies. The algorithm of the marketing management process is given. The methods of marketing analysis and the directions of research of the tools of the marketing mix are compared. It also analyzes various features of marketing planning and distinctive characteristics of different countries and regions of the world for effective marketing management in these countries.

Keywords: strategic marketing, marketing planning, marketing management, cross-cultural marketing, international markets

### References

- Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология научного исследования. – М.: Librocom. – 280 с.
- Аль-Мазхури Я.Х.К. Особенности маркетинга в развивающихся странах // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2018. № 4. С. 9-11.
- Анафиева Р.Р. Управление маркетинговой деятельностью // Тенденции развития науки и образования. 2021. № 71-3. С. 70-73.
- Богданова Е.С. Особенности маркетинга различных стран // Прорывные инновационные исследования. 2016. С. 100-105.
- Болиева, И.А. и др. Международный маркетинг как основа глобализационных процессов // Вопросы экономики и управления. 2017. № 1 (8). С. 48-50.
- Жумаев У.С. Параметры межкультурных различий: теории Г.Хофстеде // *Psichologiya*. 2021. №4. С. 39-44.
- Зиминова А.В. Класс Е.А. Международный маркетинг: понятие и особенности // Актуальные вопросы права, экономики и управления. 2019. С. 110-112.
- Кайшева А.Л. Роль SWOT-анализа в разработке и реализации стратегии организации // *Инновации. Наука. Образование*. 2022. №49. С. 582-588.
- Костюкевич Е.А. и др. Зарубежный опыт организации маркетинговой деятельности фирмы // *Вопросы экономики и управления*. 2016. № 5.1 (7.1). С. 40-42.
- Маркова А.Б. Анализ инструментов стратегического планирования: SWOT-анализ и модель «Пять конкурентных сил» М. Портера // Студенческий научный форум 2021. 2021. С. 91-94.
- Павлова Е.А., Ельшин Л.А. Этапы маркетингового планирования // *Научные труды центра перспективных экономических исследований*. 2020. №19. С. 103-106.
- Петренко Ю.В., Неуструева А.С. Исследование маркетинговой среды предприятия – база для разработки стратегии развития // *Вектор экономики*. 2020. № 10 (52). С. 15.
- Романович В.К. Рьженков А.Ф. Управление маркетингом в организации // *Лучшая научная статья 2022*. 2022. С. 66-69.
- Фролова Т.С. Управление маркетингом в системе управления предприятием // *Инновации. Наука. Образование*. 2022. № 49. С. 608-610.
- Шуклина З.Н. и др. Современное значение маркетингового управления бизнес-организациями // *Молодой учёный*. 2017. №3 (147). С. 410-416.
- Kotler P., Keller K.L. *Marketing management*. 15th Edition / P. Kotler, K.L. Keller. – Person Education Limited, 2012. – 714 p.
- Malhotra, Naresh K. *Marketing research: an applied approach* / Naresh K. Malhotra, David F. Briks, Peter Wills. – 4 th ed. – Harlow: Pearson, 2012. – XXIII, 1037 p.
- Agwu M.E., Onwuegbuzie H.N. Effects of international marketing environments on entrepreneurship development // *Journal of Innovation and Entrepreneurship*. 2018. No. 12.
- Fachrurazi F. et al. Understanding What Business Marketing Strategy Will Continue in 2022: Business Literacy Prediction Study // *Budapest International Research and Critics Institute (BIRCI-Journal) Humanities and Social Sciences*. 2022. No. 5(1). P. 4165-4175.
- Graham Hooley et al. Marketing planning in central and Eastern Europe // *Journal of Marketing Management*. No. 12(1-3). P. 69-82.
- Lisitsa E., Pavlovskaya S. Global marketing and advertising development based on cultural specificities in the world // *University Economic Bulletin*. 2019. P. 102-110.
- Novikov A.M., Novikov D.A. *Methodology of scientific research*. – М.: Librocom. – 280 p.
- Al-Mazhuri Ya.K.K. Features of marketing in developing countries // *Actual problems of humanities and natural sciences*. 2018. No. 4. pp. 9-11.
- Anafieva R.R. Marketing activity management // *Trends in the development of science and education*. 2021. No. 71-3. pp. 70-73.
- Bogdanova E.S. Features of marketing in various countries // *Breakthrough innovative research*. 2016. pp. 100-105.

26. Bolieva, I.A. et al. International marketing as the basis of globalization processes // Issues of economics and management. 2017. No. 1 (8). pp. 48-50.
27. Zhumaev U.S. Parameters of intercultural differences: the theories of G.Hofstede // Psixologiya. 2021. No.4. pp. 39-44.
28. Zimina A.V. Klass E.A. International marketing: the concept and features // Actual issues of law, economics and management. 2019. pp. 110-112.
29. Kaisheva A.L. The role of SWOT analysis in the development and implementation of an organization's strategy // Innovations. Science. Education. 2022. No.49. pp. 582-588.
30. Kostyukevich E.A. et al. Foreign experience in the organization of marketing activities of the company // Issues of economics and management. 2016. No. 5.1 (7.1). pp. 40-42.
31. Markova A.B. Analysis of strategic planning tools: SWOT analysis and the "Five competitive Forces" model by M. Porter // Student Scientific Forum 2021. 2021. pp. 91-94.
32. Pavlova E.A., Elshin L.A. Stages of marketing planning // Scientific works of the Center for Advanced Economic Research. 2020. No. 19. pp. 103-106.
33. Petrenko Yu.V., Neustrueva A.S. Research of the marketing environment of an enterprise – the basis for the development of a development strategy // Vector of Economics. 2020. No. 10 (52). pp. 15.
34. Romanovich V.K. Ryzhenkov A.F. Marketing management in the organization // The best scientific article 2022. 2022. pp. 66-69.
35. Frolova T.S. Marketing management in the enterprise management system // Innovation. Science. Education. 2022. No. 49. pp. 608-610.
36. Shuklina Z.N. et al. The modern meaning of marketing management of business organizations // Young scientist. 2017. No.3 (147). pp. 410-416.
37. Kotler P., Keller K.L. Marketing management. 15th Edition / P. Kotler, K.L. Keller. – Person Education Limited, 2012. – 714 p.
38. Malhotra, Naresh K. Marketing research: an applied approach / Naresh K. Malhotra, David F. Briks, Peter Wills. – 4 th ed. – Harlow: Pearson, 2012. – XXIII, 1037 p.
39. Agwu M.E., Onwuegbuzie H.N. Effects of international marketing environments on entrepreneurship development // Journal of Innovation and Entrepreneurship. 2018. No. 12.
40. Fachrurazi F. et al. Understanding What Business Marketing Strategy Will Continue in 2022: Business Literacy Prediction Study // Budapest International Research and Critics Institute (BIRCI-Journal) Humanities and Social Sciences. 2022. No. 5(1). P. 4165-4175.
41. Graham Hooley et al. Marketing planning in central and Eastern Europe // Journal of Marketing Management. No. 12(1-3). P. 69-82.
42. Lisitsa E., Pavlovskaya S. Global marketing and advertising development based on cultural specificities in the world // University Economic Bulletin. 2019. P. 102-110.



# Анализ эффективности размещения коммерческих объектов на первых этажах многоквартирных домов

## Каллаур Галина Юрьевна

канд. экон. наук, доцент Базовой кафедры «Управление проектами и программами Capital Group», ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», kallaur\_galina@mail.ru

## Валуи Андрей Александрович

канд. экон. наук, старший преподаватель Базовой кафедры «Управление проектами и программами Capital Group», ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», Avalui@yandex.ru

## Новиков Валентин Игоревич

Аспирант Базовой кафедры «Управление проектами и программами Capital Group», ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», novikov-valechka@list.ru

## Струков Никита Антонович

Магистрант  
ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», strukovnikita@yandex.ru

Целью исследования является анализ эффективности размещения коммерческих площадей на первых этажах многоквартирных домов с учетом востребованности у местного населения и сбалансированности их функционального назначения. В статье исследуется проблема нерационального распределения коммерческих функций современных жилых кварталов, основанных преимущественно на показателях экономической эффективности для бизнеса. Авторами предложена методика обоснования приоритетного функционального наполнения коммерческих площадей на основе балльно-рейтинговой оценки помещений по критериям необходимости для местных жителей, адаптивности, уникальности, возможности создания рабочих мест и обеспеченности. В результате проведенного исследования предложена схема комплексного регулирования процесса использования коммерческих помещений, основанная на балансе интересов бизнеса, власти и местных жителей.

**Ключевые слова:** коммерческие помещения в многоквартирных домах, эффективность использования коммерческих помещений, функциональное назначение коммерческих помещений, планирование жилых комплексов.

Грамотно разработанная концепция коммерческой инфраструктуры жилого комплекса является одним из основных условий его эффективного функционирования. Диверсификация рисков по различным компонентам проекта сопровождается для девелопера общим увеличением риска, если составляющие ЖК будут противоречить друг другу, снижая экономическую эффективность проекта в целом [1].

Эффективность функционирования объектов, расположенных на территории жилой застройки, определяют 3 главных фактора: расположение, профессиональное управление объектом и стабильная концепция.

Функции и конкретные технические характеристики коммерческих помещений закладываются на этапе разработки концепции и проекта планировки района. В общем виде алгоритм мероприятий по подбору оптимального состава объектов выглядит следующим образом:

1. оценка характеристик рассматриваемого объекта и местоположения;
2. маркетинговый анализ существующей функциональной насыщенности района и перспективных потребностей населения (социологические исследования, использование геомаркетинговых инструментов для прогнозирования состава и плотности населения, интенсивности пешеходных и транспортных потоков, уровень доходов и расходов, существующую и будущую конкуренцию в каждой товарной группе);
3. оценка специальных условий требований и ограничений по размещению объектов различного типа;
4. анализ экономической эффективности возможных вариантов использования помещений.

Важно, чтобы проект коммерческих помещений отвечал базовым потребностям жителей, при этом категория жилья влияет лишь на качество предоставляемых услуг, а не на их ассортимент. Услуги, организацию которых нужно предусмотреть на территории жилого комплекса, можно категоризировать на:

- основные - имеющие постоянный спрос (например, продуктовые магазины, аптеки, пункты выдачи и т.д.);
- имиджевые - способствующие формированию имиджа проекта (языковые школы, центры развития);
- коммерческие – имеющие высокую маржинальность и расположенные в местах с высокой проходимостью (предприятия общественного питания, салоны красоты).

Учитывая возрастающие требования к комфорту, коммерческая инфраструктура должна удовлетворять не только бытовые потребности населения, но

и создавать условия для работы, отдыха и развития. В новых кварталах появляются библиотеки, коворкинги, клубы по интересам и спортивные комплексы, позволяя жителям находить всё необходимое в пределах своего жилого комплекса.

Сформированный заранее перечень предполагаемых организаций позволит девелоперам на этапе проектирования будущего жилого комплекса предусмотреть необходимые площади и технические особенности помещений, предназначенных для коммерческой инфраструктуры.

В рекламных материалах будущих жилых комплексов часто заранее расписано, где будет кафе, супермаркет, развивающий центр для детей, стоматология. Но на практике это чаще всего значит только то, что в этих помещениях могут разместиться указанные операторы, поскольку для этого созданы необходимые технические условия. Тем не менее, одной концепции недостаточно, поскольку инвесторы при выборе арендаторов предпочтут тех, кто предложит более высокую цену. Поэтому для контролируемого и гармоничного развития коммерческой инфраструктуры требуется подход, основанный на сбалансированности интересов застройщиков, населения и местных органов власти. Рассмотрим проблематику такого баланса интересов на примере ЖК «Sydney City» (Сидней Сити).

Проект «Sydney City», спроектированный и реализующийся «ГК ФСК», является первым жилым комплексом в России, созданным в концепции Well-being в соответствии с международным сертификатом WELL Building Standard. Данная концепция предполагает создание комфортной среды для жизни человека в взаимодействии с природой. В 2023 году проект стал победителем XV московской премии в области жилой городской недвижимости Urban Awards в номинации «Лучшая концепция благоустройства и инфраструктуры». Награда присуждается за наиболее качественную, социально-ориентированную и оригинальную концепцию благоустройства и инфраструктуры жилого комплекса в условиях ограниченных возможностей девелопера.

В окружении жилого комплекса сложилась разнообразная социальная инфраструктура (рисунок 1), включающая ДОУ, общеобразовательные и специализированные школы, медицинские учреждения, ТРЦ «Хорошо!» и «Авиапарк», фитнес-клубы, 7 крупных природных парков, горнолыжные склоны «Лата Трэк», ледовый дворец и гребной канал «Крылатское».

Однако на текущий момент карта социальной инфраструктуры, предоставленная на рисунке 2, демонстрирует недостаток объектов, предлагающих услуги сервиса на территории рассматриваемого жилого комплекса.

Разработкой собственной инфраструктуры проекта «Sydney City» занимались специалисты из международного агентства Cushman & Wakefield, которые стремились разместить коммерческие объекты с учетом интересов резидентов квартала. При проектировании использовались принципы зонирования: участки для активного отдыха и шопинга разграничены с садами, ресторанами и SPA-центром,

расположенными в частной части комплекса. Маршруты жителей распланированы так, чтобы все магазины первой необходимости были на первых этажах зданий и в шаговой доступности. На территории комплекса будут построены деловой центр, школа и детский сад. Планируемое размещение объектов представлено на рисунке 3. По плану застройщика проект способствует созданию более 1,7 тыс. дополнительных рабочих мест для специалистов различных сфер [3].

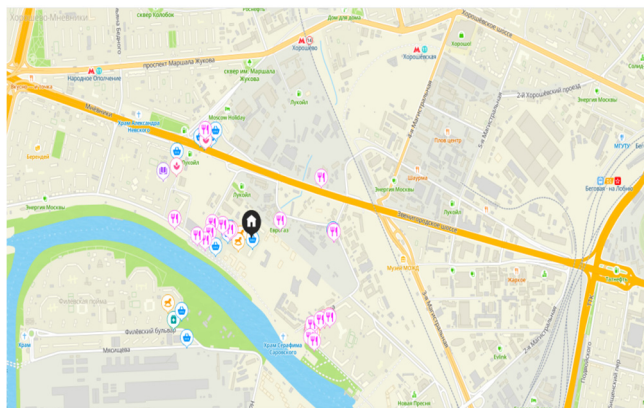


Рисунок 1 – Карта объектов существующей инфраструктуры в районе расположения ЖК «Sydney City»

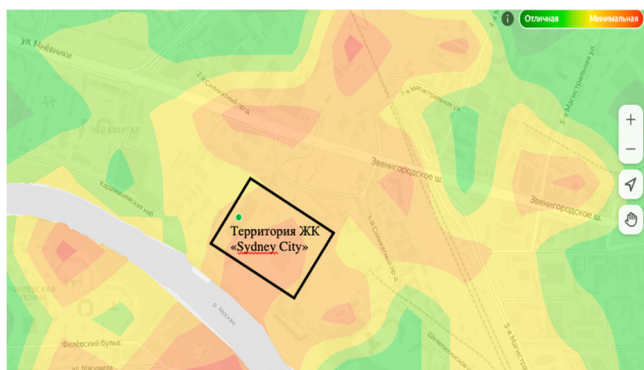


Рисунок 2 – Анализ насыщенности социальной инфраструктуры на территории ЖК «Sydney City» [2]



Рисунок 3 – Проект квартала с выделенными зонами объектов социальной инфраструктуры

Согласно проектным декларациям, всего на территории ЖК предусмотрено 78 нежилых помещений, размещенных под коммерческие нужды. Из них:





Пункты выдачи/постаматы	В окружении расположено значительное количество объектов	Желаемый	Необходимый	Возможно разместить в ЖК
Банки/банкоматы	В окружении расположено 8 банкоматов, расстояние до ближайшего около 600 м. До ближайшего отделения банка - более 1,5 км	Желаемый/нежелаемый	Необязательный	Возможно разместить в ЖК (несколько банкоматов разных банков)
Спорт	В окружении расположено 7 объектов, расстояние до ближайшего предприятия менее 500 м	Желаемый	Необходимый	Возможно разместить в ЖК

Несмотря на значительное количество некоторых видов коммерческой инфраструктуры в шаговой доступности от территории жилого комплекса, большинство категорий рекомендовано к расположению на первых этажах жилых корпусов рассматриваемого комплекса для обеспечения доступности услуг новым жителям и сохранения баланса клиентского трафика существующих объектов.

На основе метода рейтинговой оценки авторами предлагается методика обоснования приоритетного функционального наполнения коммерческих площадей, разрешенного для организации в виде встроенных и встроенно-пристроенных объектов многоквартирных жилых зданий.

Каждый объект анализируется с точки зрения следующих критериев и получает оценку 1-10, где «10» - максимальное соответствие условиям:

- критерий «Необходимость» - сопоставление функционально назначения, согласно матрице, «приоритетность-необходимость» (рисунок 5). Наименее используемые объекты, не вошедшие в данную матрицу, оцениваются по минимальному баллу;

- критерий «Адаптивность помещений» - оценивание функционального назначения объекта относительно его уникальных технических требований к помещению. Соответственно, чем меньше специфических технических условий требуется соблюсти для реализации данного объекта, тем выше его оценка;

- критерий «Уникальность» - анализ функционального назначения на наличие альтернативных вариантов использования предлагаемого объектом продукта или услуги. Например, балл снижается при наличии сервиса, позволяющего воспользоваться услугой онлайн;

- критерий «Создание рабочих мест» - оценка потенциального объема создания новых рабочих мест в зависимости от операционных особенностей деятельности объекта;

- критерий «Обеспеченность территории» - чем больше объектов-аналогов расположено в шаговой доступности от территории жилого комплекса, тем меньше нужды в размещении конкретной функции.

Применение предлагаемой методики для ЖК «Sydney City» продемонстрировано в таблице 2.

По итогам проведенной оценки выделено 15 объектов, получивших максимальный балл (32-40). В

результате сформирован перечень наиболее подходящих для размещения в жилых корпусах «Sydney City» объектов с распределением необходимых площадей по каждой категории (таблица 3).

Таблица 2  
Оценка функционального назначения коммерческих помещений

№	Вид объекта	Необходимость	Адаптивность помещений	Уникальность	Создание рабочих мест	Обеспеченность территории	Итого
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Дополнительное образование</b>							
1	Дошкольные образовательные организации	4	8	10	5	2	29
2	Организации дополнительного образования детские	4	8	8	5	4	29
3	Организации дополнительного образования для взрослых	4	10	8	4	4	30
<b>Культурно-просветительные и досуговые объекты</b>							
4	Библиотека	1	8	4	2	6	21
5	Помещения для культурно-массовой работы, досуга	1	10	6	4	2	23
6	Выставочный зал, художественная галерея для организации временных экспозиций (без складских помещений)	1	8	10	4	6	29
7	Коворкинг	2	8	10	4	8	32
<b>Медицинские учреждения</b>							
8	Стоматология	4	6	10	8	4	32
9	Медицинская лаборатория	10	6	10	5	4	35
10	Кабинеты врачей общей практики и частнопрактикующих	4	8	8	6	4	30
11	Предприятия питания (не более 50 мест): ресторан, бар, кафе, столовая	9	4	10	10	4	37
12	Предприятия питания быстрого обслуживания	9	5	6	4	2	26
13	Магазины кулинарии	4	8	2	4	2	20
<b>Объекты торговли</b>							
15	Продовольственный магазин с универсальным ассортиментом	9	5	6	10	8	38
16	Продовольственный специализированный магазин с широким ассортиментом	9	5	8	8	8	38
17	Продовольственный специализированный магазин с узким или ограниченным ассортиментом	6	6	10	4	4	30
18	Аптека	9	8	10	2	4	33

19	Салон бытовой техники	2	6	8	6	8	30
20	Салон мебели	2	4	8	6	8	28
21	Магазин одежды и обуви	1	6	8	6	8	29
22	Магазин хозяйственных товаров	6	8	6	2	8	30
23	Магазин товаров для дома	6	6	8	4	8	32
24	Салон цветов	2	6	8	4	8	28
25	Зоомагазин	3	8	6	4	6	27
<b>Объекты бытового обслуживания</b>							
26	Парикмахерские	10	6	10	10	3	39
27	Салон красоты (без сауны)	10	6	10	10	3	39
28	Ателье по пошиву и ремонту одежды	10	10	10	4	6	40
29	Ломбард	1	10	10	2	6	29
30	Груминг салон	3	6	10	6	6	31
31	Мастерские по ремонту обуви, бытовых приборов, часов и ювелирных изделий	10	8	10	4	4	36
32	Приемные пункты прачечной, химчистки	1	10	8	2	8	29
33	Фотоателье и салон печати	1	10	6	1	6	24
34	Отделение связи	1	10	2	1	6	20
35	Туристические агентства	1	10	4	1	6	22
36	Транспортные агентства, пункт продажи билетов	1	10	2	1	8	22
37	Отделение банка	5	10	6	2	8	31
38	Пункты выдачи	10	10	8	2	8	38
<b>Спорт</b>							
39	Помещения для физкультурно-оздоровительных занятий: йога, танцевальная студия	10	10	10	6	4	40
40	Фитнес-центр (без сауны) до 100 посещений в смену	10	2	10	8	4	34

Таблица 3  
Структура распределения коммерческих объектов

Функциональное назначение объекта	Общая площадь
<b>Культурно-просветительные и досуговые объекты</b>	<b>5%</b>
Коворкинг	415 кв. м.
<b>Медицинские учреждения</b>	<b>10%</b>
Стоматология	831 кв. м.
Медицинская лаборатория	
<b>Объекты питания</b>	<b>15%</b>
Предприятия питания (не более 50 мест): ресторан, бар, кафе, столовая	1246 кв. м.
<b>Объекты торговли</b>	<b>35%</b>
Продовольственный магазин с универсальным ассортиментом	2908 кв. м.
Продовольственный специализированный магазин с широким ассортиментом	
Аптека	
Магазин товаров для дома	
<b>Объекты бытового обслуживания</b>	<b>20%</b>
Парикмахерские	1662 кв. м.
Салон красоты (без сауны)	
Ателье по пошиву и ремонту одежды	
Мастерские по ремонту обуви, бытовых приборов, часов и ювелирных изделий	
Пункты выдачи	
<b>Спорт</b>	<b>15%</b>
Помещения для физкультурно-оздоровительных занятий: йога, танцевальная студия	1246 кв. м.
Фитнес-центр (без сауны) до 100 посещений в смену	

Имея четкое экономическое обоснование, девелоперу проще привлечь известного сетевого опера-

тора на долгосрочный договор или выстроить эффективную схему взаимодействия с целевым арендатором: скидки в первый год, отказ от фиксированных платежей в пользу процента с оборота, информационная поддержка, программа лояльности и т.д. К примеру, ГК «А101» предлагает не только покупку и аренду помещений, но и франшизы известных российских брендов, уже одобренные под конкретные помещения, а также услуги build-to-suit. Такой подход позволяет снизить уровень ротации арендаторов в первый год после ввода дома в эксплуатацию с 30% до 5% [5, 6].

После заселения квартала данные помещения можно будет продать в качестве готового арендного бизнеса (ГАБ). В этом случае концепция не пострадает, а выручка от продажи ГАБ окупит вложенные ресурсы, поскольку помещение с арендатором продается дороже, чем пустое. Например, в ЖК «Испанские кварталы» в Новой Москве помещение с арендатором продается на 25% дороже, чем аналогичное по площади и расположению, но пустое.

Поскольку рыночные тенденции с каждым годом стремительно меняются, застройщику необходимо выделять часть помещений (около 30%) для размещения социально-ориентированных объектов (бытовые услуги, продукты, хобби-центр, детский центр, медцентр, коворкинг и др.), которые не обладают высокой маржинальностью, но востребованы жителями. Они остаются в управлении у застройщика и сдаются в аренду по льготной ставке.

Таким образом, для девелоперов появляется возможность выстраивать единую систему взаимодействия на всех этапах управления коммерческой инфраструктурой: предоставлять помещение, помогать с поиском выгодной программы кредитования, а также находить арендатора или работать в условиях коммерческой концессии. Такой подход к созданию коммерческой инфраструктуры позволяет сразу заложить необходимые жильцам функции в нужном объеме, а также соблюсти интересы всех трех сторон: крупного бизнеса – застройщика, малого бизнеса – арендатора и конечного потребителя – будущих жильцов.

Поскольку на данный момент присутствуют риски негативных последствий: несбалансированность инфраструктуры и дальнейший непрофессиональный подход к эксплуатации объектов, исключительности вовлеченности застройщика в процесс управления недостаточно. Для непрерывного регулирования процесса использования коммерческих объектов, расположенных на территории жилых комплексов, требуется формирование комплексного подхода, включающего в себя правовые, планировочные и общественные механизмы. В процесс управления, кроме застройщиков, необходимо вовлечение государства, управляющей компании и жильцов (рисунок 6).

Роль государства, помимо разработки и контроля соблюдения правил зонирования и строительных норм, должна состоять в регулярном мониторинге коммерческой деятельности объектов жилых комплексов, включая проверки и надзор за со-

блюдением уровня обеспеченности населения необходимыми культурно-бытовыми объектами. Рекомендуется разработка льгот для владельцев коммерческих объектов, которые способствуют улучшению качества городской среды. За нарушение установленных правил и норм, связанных с размещением коммерческих объектов допускается введение системы штрафов и других санкций.



Рисунок 6 – Схема комплексного регулирования процесса использования коммерческих помещений

Управляющая компания жилого комплекса привлекается с целью формирования единого заказчика перед подрядчиками и действует в качестве представителя самих собственников, обязуясь следить за порядком на вверенной территории. После реализации проекта застройщиком, право управления коммерческой инфраструктурой жилого комплекса может переходить именно к управляющей организации.

Интеграция коммерческих предприятий в жилую застройку способствует конфликту частных и общественных интересов. Для исключения противоречий необходимо вовлечение жителей в процесс планирования и принятия решений организации общественного пространства, в том числе по вопросам необходимых для размещения на территории коммерческих функций. Создающиеся товарищества собственников жилья обеспечивают участие жителей в управлении многоквартирным домом, отвечая за согласование интересов собственников и принятие решений в отношении целей управления [7].

Таким образом, применение этих мер в комплексе позволит обеспечить баланс между потребностями жителей в комфортной жилой среде и развитием коммерческой инфраструктуры на первых этажах жилых домов.

## Литература

1. Носов С.И., Плещев Г.С. Развитие концепции коммерческой инфраструктуры многофункциональных комплексов недвижимости // М.: 2020. - С. 110-116;
2. Информационная база объектов недвижимости // Яндекс.Недвижимость URL: <https://realty.ya.ru/moskva/> (дата обращения: 09.06.2024);
3. Официальный сайт Группы компаний «ФСК» // URL: <https://www.fsk.ru/> (дата обращения: 05.06.2024);
4. Электронный источник: [https://www.mos.ru/news/item/140562073/?utm\\_source=search&utm\\_term=serp](https://www.mos.ru/news/item/140562073/?utm_source=search&utm_term=serp)
5. Первый этаж предлагать: как девелоперы меняют отношение к коммерческой недвижимости в ЖК // СБЕР Про URL: <https://sber.pro/publication/pervyi-etazh-predlagat-kak-developery-meniaiut-otnoshenie-k-kommercheskoi-nedvizhimosti-v-zhk/> (дата обращения: 09.06.2024);
6. Официальный сайт Группы компаний «A101» // URL: <https://commercial.a101.ru/> (дата обращения: 09.06.2024);
7. Кожевникова М.К., Мартыновская Д.В. Анализ опыта разных стран в сфере управления объектами жилой недвижимости // Вектор экономики. - 2021. - №4 (58).

## Analysis of the efficiency of commercial facilities placement on the ground floors of apartment buildings

Kallaur G.Yu., Valuy A.A., Novikov V.I., Stukov N.A.  
Plekhanov Russian University of Economics

The aim of the study is to analyze the efficiency of commercial space placement on the ground floors of apartment buildings, taking into account the demand among the local population and the balance of their functional purpose. The article examines the problem of irrational distribution of commercial functions of modern residential areas, based mainly on indicators of economic efficiency for business. The authors propose a methodology for substantiating the priority functional filling of commercial areas based on a point-rating assessment of premises according to the criteria of necessity for local residents, adaptability, uniqueness, the possibility of creating jobs and security. As a result of the study, a scheme for comprehensive regulation of the process of using commercial premises was proposed, based on the balance of interests of business, government and local residents.

Keywords: commercial premises in apartment buildings, efficiency of using commercial premises, functional purpose of commercial premises, planning of residential complexes.

## References

1. Nosov S.I., Pleshchev G.S. Development of the concept of commercial infrastructure of multifunctional real estate complexes // М.: 2020. - P. 110-116;
2. Information base of real estate objects // Yandex.Real Estate URL: <https://realty.ya.ru/moskva/> (date of access: 06/09/2024);
3. Official website of the FSK Group of Companies // URL: <https://www.fsk.ru/> (date of access: 06/05/2024);
4. Electronic source: [https://www.mos.ru/news/item/140562073/?utm\\_source=search&utm\\_term=serp](https://www.mos.ru/news/item/140562073/?utm_source=search&utm_term=serp)
5. First floor to offer: how developers are changing their attitude towards commercial real estate in residential complexes // SBER Pro URL: <https://sber.pro/publication/pervyi-etazh-predlagat-kak-developery-meniaiut-otnoshenie-k-kommercheskoi-nedvizhimosti-v-zhk/> (accessed: 06/09/2024);
6. Official website of the A101 Group of Companies // URL: <https://commercial.a101.ru/> (accessed: 06/09/2024);
7. Kozhevnikova M.K., Martynovskaya D.V. Analysis of the experience of different countries in the field of residential real estate management // Vector of Economy. - 2021. - No. 4 (58).

# Анализ контрактных стратегий реализации проектов капитального строительства по программе реновации

## Каллаур Галина Юрьевна

канд. экон. наук, доцент Базовой кафедры «Управление проектами и программами Capital Group», ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», kallaur\_galina@mail.ru

## Цыганкова Анна Аристокесовна

канд. экон. наук, доцент Базовой кафедры «Управление проектами и программами Capital Group», ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», tsygankova.aa@yandex.ru

## Валуи Андрей Александрович

канд. экон. наук, старший преподаватель Базовой кафедры «Управление проектами и программами Capital Group», ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», Avalui@yandex.ru

## Струков Никита Антонович

магистрант, ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», strukovnikitka@yandex.ru

Актуальность темы обусловлена необходимостью повышения эффективности строительной отрасли, которая является одним из ключевых факторов роста производительности труда и развития страны в целом. В данной работе рассмотрены особенности выбора контрактных стратегий при реализации Программы реновации с учетом специфики столичного строительного рынка и задач, стоящих перед Московским фондом реновации жилой застройки. В рамках исследования решены задачи по анализу существующих контрактных стратегий при реализации инвестиционно-строительных проектов по Программе реновации и разработаны предложения по критерию отбора проектов для реализации по контрактным стратегиям. Научная новизна заключается в разработке методики формирования состава контрактных стратегий по Программе реновации для эффективной реализации инвестиционно-строительных проектов на основании классификации заказчиков и контрактных стратегий.

**Ключевые слова:** Программа реновации жилищного фонда в городе Москве, Контрактные стратегии, ЕРС-контракт, контракт генерального подряда.

Значительный объем закупок в строительстве обуславливает высокую актуальность формирования эффективных контрактных стратегий, в особенности при реализации масштабных градостроительных программ, таких как «Программа реновации жилищного фонда в Москве» (утвержденная Постановлением Правительства Москвы от 01.08.2017 № 497-ПП) [3, 7].

Выбор оптимальной контрактной стратегии на прямую влияет на сроки реализации инвестиционно-строительного проекта, на качество строительных работ и на эффективное использование бюджетных средств [6].

АНО "Московский фонд реновации жилой застройки" (далее – Фонд) играет ключевую роль в реализации программы, выполняя функции основного городского заказчика-застройщика по Программе реновации. В 2017 году компания была создана по инициативе Правительства Москвы [1].

В рамках контрактной модели строительства проектов по Программе реновации, заказчик зачастую представлен организацией, не обладающей соответствующими компетенциями в области проектирования, строительства и эксплуатации объектов недвижимости. Целью такого заказчика является достижение конечного результата – решения поставленной задачи, нежели погружение в детали реализации проекта.

Анализ принадлежности возводимого объекта к основным активам заказчика показывает, что объекты недвижимости, создаваемые в процессе реновации, могут не являться для него профильными.

Более того, дальнейшая эксплуатация возводимого объекта, как правило, передается сторонней организации (например, управляющей компании), что также снижает заинтересованность заказчика в глубоком понимании технических аспектов проекта и потенциальных эксплуатационных проблем [8].

Фонд выполняет функции заказчика в рамках реализации проектов, при этом не специализируясь на инвестиционно-строительной деятельности.

Фонд для реализации всех этапов проекта привлекает специализированные организации и экспертов – от консультирования до оценки предоставляемых услуг. Данный подход позволяет Фонду, не обладая собственной экспертизой в данной области, обеспечить эффективное управление проектами и получить качественный результат.

Проведение открытых публичных конкурсов является ключевым механизмом, позволяющим Фонду обеспечить прозрачность закупочных процедур и выбрать исполнителей, предлагающих оптимальное соотношение цены и качества.



Проанализировав Фонд как заказчика, можно его идентифицировать как пассивного и непрофессионального заказчика (рисунок 1).

Признак	Соответствие компетенциям Заказчика (j)	
	Профильный объект (j <sub>1</sub> )	Непрофильный объект (j <sub>2</sub> )
	Будущий оператор объекта (i)	Активный Профессиональный заказчик (i <sub>1</sub> , j <sub>1</sub> )
Третье лицо (i <sub>2</sub> )	Пассивный Профессиональный заказчик (i <sub>2</sub> , j <sub>1</sub> )	Пассивный Непрофессиональный заказчик (i <sub>2</sub> , j <sub>2</sub> )

Рисунок 1 - Определение Фонда в роли Заказчика  
\*Составлено автором по материалам [5]

Данному типу заказчика при формировании эффективной контрактной стратегии свойственны следующие признаки (рисунок 2):

- «публичный тендер» для способа выбора исполнителя;
- «мультикомплектные контракты» по объему ответственности заказчика;
- «объявление цены» по способу формирования цены.

Кроме того, пассивному и профессиональному заказчику свойственно свойственны следующие виды контрактов:

- строительный генеральный подряд;
- ЕРС – контракты на комплекс работ.

1. Определение типа заказчика	2. Определение способа выбора исполнителя	3. Определение объема ответственности заказчика	4. Определение способа формирования цены
Активный профессиональный заказчик	Конкурентные переговоры	Монокомплектные	Объявление цены
Пассивный профессиональный заказчик		Профессиональная компетенция   Управленческая компетенция	Фиксированная цена   Единичные цены
Активный непрофессиональный заказчик	Публичный тендер	Мультикомплектные	Компенсация затрат
Пассивный непрофессиональный заказчик		Ключевая Профкомпетенция   Ключевая проектная компетенция	Возмещение затрат   Метод целых затрат

Рисунок 2 - Критерии формирования эффективной контрактной стратегии (цветом выделены критерии, предпочтительные Фонду)

\*Составлено автором по материалам [5]

Фонд является пассивным и профессиональным заказчиком ввиду то, что строит непрофильный объект и будущим оператором является третье лицо, а именно управляющая компания. Также представ-

лены признаки, характерные для такого типа заказчика, а именно: публичный тендер, мультикомплектные контракты, объявление цены.

В рамках реализации Программы реновации возможно заключение двух видов контрактов:

- «Договор на оказание услуг по исполнению функций технического заказчика на период выполнения проектно-изыскательских работ и на период строительства, на выполнение проектных и изыскательских работ, на оказание услуг авторского надзора, выполнение подрядных работ по строительству объекта»;
- «Договор о приобретении будущих объектов недвижимости, создаваемых в многоквартирном доме (многоквартирных домах) в целях реализации Программы реновации жилищного фонда в городе Москве».

Сравнительный анализ предмета договора в обоих случаях приведен в таблице 1.

Таблица 1  
Сравнение договоров на оказание услуг по исполнению функций технического заказчика и о приобретении будущих объектов недвижимости

Договор	Договор на оказание услуг по исполнению функций технического заказчика	Договор о приобретении будущих объектов недвижимости
<b>Роли в договоре</b>	<b>Застройщик</b> – Фонд; <b>Исполнитель</b> – контрагент договора.	<b>Застройщик</b> – контрагент договора; <b>Покупатель</b> – Фонд.
<b>Предмет договора</b>	Исполнитель обязуется выполнить комплекс работ, который включает в себя следующие этапы: – проведение инженерных изысканий; – разработку проектной документации; – строительство объекта; – ввод в эксплуатацию объекта; – передачу на баланс эксплуатирующей организации; В рамках этих работ Исполнитель также берет на себя обязанности по исполнению функций технического заказчика в период проектирования и строительства, осуществлению авторского надзора, а также разработке и согласованию проектной документации, включая получение положительного заключения государственной экспертизы от Мосгосэкспертизы.	Застройщик обязуется передать Приобретателю право собственности на жилые и нежилые помещения, а также машино-места, которые будут созданы в соответствии с условиями договора. Приобретатель обязуется принять указанные объекты на свой баланс и оплатить в соответствии с ценой установленной в договоре. Кроме того, проект реализуется в рамках 214-ФЗ [2].
<b>Документация</b>	Документация, разрабатываемая Исполнителем, должна соответствовать заданию на проектирование и нормативным актам.	Застройщик должен строить объекты в соответствии с утвержденными требованиями и дорожной картой проекта.
<b>Результаты работ</b>	Объект, соответствующий техническим регламентам и проектной документации, с необходимыми актами о приемке работ	Передача права собственности на готовые жилые и нежилые помещения, а также машино-места Приобретателю.

По итогам проведенного анализа и результатов работы по двум контрактным стратегиям Фонда можно заключить следующее:

- согласно перечню работ и необходимости, в согласовании данных работ с Фондом договор по



оказанию услуг по исполнению функций технического заказчика является контрактом, реализуемым генподрядным способом;

- договор о приобретении будущих объектов недвижимости является ЕРС-контрактом на комплекс работ ввиду того, что Исполнитель обязуется на этапе эксплуатации передать объект в собственность Заказчика.

Далее рассмотрим расчет начальных максимальных стоимостей контрактов для анализа общей стоимости контракта на примере проекта реновации: «Жилой дом с инженерными сетями и благоустройством территории (со сносом жилого дома по адресу: Живописная улица, дом 34, корпус 1)» на основании:

- сметной стоимости проекта;
- укрупненных показателей стоимости строительства.

В рамках технического задания были предусмотрены следующее технико-экономические показатели, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Основные технико-экономические показатели проекта по адресу: г. Москва, район Щукино, Живописная ул., вл. 34, корп. 1 (Северо-Западный административный округ)

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Планируемые показатели (расчетные)
1	Суммарная поэтажная площадь в габаритах наружных стен (надземная)	кв.м	13 083,0
2	Плотность застройки	тыс.кв.м/га	44,94
3	Подземная площадь, включая автостоянку	кв.м	1 620,0
4	Общая площадь квартир	кв.м	7 195,65
5	Площадь земельного участка в пределах периметра жилого здания	кв.м	844,0
6	Предельная высота	м	65
7	Площадь участка	кв.м	2 911,0
8	Количество машино-мест на подземной парковке	шт.	35

Кроме того, на участке расположен объект капитального строительства, подлежащий сносу: кирпичный жилой дом с кадастровым номером 77:08:0011002:1006 площадью 2 560,9 кв.м по адресу: ул. Живописная, д. 34, корп. 1.

Расчетные показатели сроков реализации по обоим контрактным стратегиям представлены в таблицах 3-4.

Таблица 3

Сроки реализации проекта по договору на оказание услуг по исполнению функций технического заказчика

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Планируемые показатели (расчетные)
1	Срок проектирования	кол-во месяц	9
2	Проект организации строительства (ПОС)	кол-во месяц	23,6
3	Переселение	кол-во месяц	9
4	Реализация остатков	кол-во месяц	3
5	Итого	кол-во месяц	45

Контрактные сроки реализации проекта, по договору на оказание услуг срок по исполнению функций технического заказчика составляют 3 года и 9 месяцев.

Таблица 4

Сроки реализации проекта по договору о приобретении будущих объектов недвижимости

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Планируемые показатели (расчетные)
1	Срок проектирования	кол-во месяц	6
2	Проект организации строительства (ПОС)	кол-во месяц	19
3	Переселение	кол-во месяц	9
4	Реализация остатков	кол-во месяц	3
5	Итого	кол-во месяц	37

Согласно контрактным срокам реализации проекта с соответствующими технико-экономическими показателями, срок по договору о приобретении будущих объектов недвижимости составляет 3 года и 1 месяц.

Разница в сроках реализации проекта по двум контрактным стратегиям составляет 8 месяцев.

По договору на оказание услуг по исполнению функций технического заказчика начальная максимальная стоимости объекта определяется формированием сметы. В таблице 5 приведены укрупненные расчеты НМЦК по данному договору [9].

Таблица 5

Расчет стоимости по договору на оказание услуг по исполнению функций технического заказчика

Наименование работ и затрат	Стоимость строительства настоящего объекта в ценах на 01.10.2022 г.	Удорожание стоимости строительства настоящего объекта в ценах на 01.01.2023 г.	Стоимость работ в текущих ценах на момент формирования начальной (максимальной) цены договора IV кв 2023 г.	Индекс прогнозной инфляции на период выполнения работ	Начальная (максимальная) цена договора с учетом прогнозного коэффициента инфляции на период выполнения работ
1	2	3	4	5	6
Затраты на подготовку проектной документации, выполнение инженерных изысканий и осуществление функций технического заказчика	58 660 848	449 427	63 734 792	1,04	66 122 459
Затраты на выполнение работ по строительству, а также поставку оборудования	895 488 717	28 791 156	995 814 760	1,04	1 082 336 859
ИТОГО	954 149 565	29 240 583	1 059 549 552		1 148 459 318
НДС - 20% (без затрат на услуги банка по БГ)	188 673 123	5 775 626	209 511 241		227 081 032
ВСЕГО по объекту с НДС	1 142 822 688	35 016 209	1 269 060 793		1 375 540 350

Согласно расчетам, начальная максимальная стоимость контракта по договору на оказание услуг по исполнению функций технического заказчика составляет 1,375 млрд. руб., включая все затраты, расходы и убытки Исполнителя, в том числе с учетом прогнозного коэффициента инфляции 1,04 [10].

Далее рассмотрим формирование стоимости контракта по договору о приобретении будущих объектов недвижимости на основе усредненных укрупненных показателей стоимости строительства для Москвы, согласно Приказу Комитета города Москвы по ценовой политике в строительстве и государственной экспертизе проектов № МКЭ-ОД/23-143 от 21.12.2023 «Об утверждении укрупненного показателя стоимости строительства для города Москвы в текущий уровень цен. Выпуск 14. Декабрь 2023 года», представленных в таблице 6 [4].

**Таблица 6**  
**Усредненные укрупненные показатели стоимости строительства для Москвы, декабрь 2023 года**

№ п/п	Наименование показателя	Единица измерения	Стоимость на 01.12.2023, тыс. руб.
	1	2	3
1.	Жилые здания многоквартирные (жилая часть)	1 м2 общей площади квартир	160,64
2.	Жилые здания многоквартирные (жилая часть) с учетом технологического присоединения	1 м2 общей площади квартир	169,38
3.	Жилые здания многоквартирные (нежилая часть)	1 м2 нежилой части	139,48
4.	Подземная автостоянка	машино-место	3 318,00
5.	Снос зданий и сооружений	1 м3 сносимого здания	3,38

В соответствии с формулами расчета НМЦК на основании УПСС получаем:

$$\begin{aligned}
 P_{\text{НМЦК}} &= 7\,195,65 \text{ м}^2 * 169,38 \text{ тыс. руб.} + 844,0 \text{ м}^2 \\
 &\quad * 139,48 \text{ тыс. руб.} + 35 \text{ машино} \\
 &\quad \text{— мест} \\
 &\quad * 3\,318,0 \text{ тыс. руб.} + 7\,170,52 \text{ м}^2 \\
 &\quad * 3,38 \text{ тыс. руб.} \\
 &= 1\,476\,886\,674,60 \text{ руб.}
 \end{aligned}$$

Согласно расчетам, начальная максимальная стоимость контракта по договору о приобретении будущих объектов недвижимости составляет 1,48 млрд. руб., включая все затраты, расходы и убытки Исполнителя.

Для анализа НМЦК по двум договорам необходимо привести их к единому виду. В соответствии с Приказом для определения стоимости сметы по объекту необходимо обратиться к сметной стоимости объекта-аналога, схожего по технологическим характеристикам. Для данного объекта подходит категория «Жилые здания многоквартирные из монолитного железобетона, односекционные с устройством вентилируемого фасада, до 25 этажей с фундаментом типа: монолитная железобетонная плита» (таблица 7).

**Таблица 7**

**Сравнение стоимости НМЦК по договорам на оказание услуг по исполнению функций технического заказчика и договора о приобретении**

№ П/П	Наименование группы затрат	Договор на оказание услуг по исполнению функций технического заказчика		Договора о приобретении будущих объектов недвижимости	
		Затраты, тыс. руб.	Доля, %	Затраты, тыс. руб.	Доля, %
1	Подготовка территории строительства	2 165 722,1	0,16%	8 713 631,4	0,59%
2	Основные объекты строительства: Здание	909 903 507,9	66,15%	1 176 635 613,6	79,67%
3	Объекты подсобного и обслуживающего назначения	-	0,00%	-	0,00%
4	Объекты энергетического хозяйства	-	0,00%	-	0,00%
5	Объекты энергетического хозяйства	-	0,00%	2 067 641,3	0,14%
6	Объекты транспортного хозяйства и связи	7 209 761,6	0,52%	46 817 307,6	3,17%
7	Наружные сети и сооружения водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения и газоснабжения	6 890 910,7	0,50%	40 909 760,9	2,77%
8	Благоустройство и озеленение территории	28 374 920,8	2,06%	9 599 763,4	0,65%
9	Прочие работы и затраты	348 035 493,7	25,30%	107 369 661,2	7,27%
10	Содержание службы заказчика. Строительный контроль	23 030 955,5	1,67%	25 993 205,5	1,76%
11	Проектные и изыскательские работы, экспертизы проектной документации, затраты на согласование проектной документации, авторский надзор	42 557 351,6	3,09%	58 632 401,0	3,97%
12	Временное технологическое присоединение к электрическим сетям	7 371 726,1	0,54%	147 688,7	0,01%
	<b>Итого</b>	<b>1 375 540 350</b>	<b>100%</b>	<b>1 476 886 674,6</b>	<b>100%</b>

Сравнивая два договора, можно сделать следующие выводы:

- стоимость «благоустройства и озеленения» и «прочие работы и затраты» ниже в стоимости договора о приобретении будущих объектов недвижимости, чем в стоимости «договора на оказание услуг по исполнению функций технического заказчика»;
- практически все показатели стоимости НМЦК, за исключением вышеперечисленных показателей в «договоре о приобретении будущих объектов недвижимости» выше.

В целях оптимизации структуры реализации программы реновации и повышения ее эффективности предлагается полный переход на контракт, реализу-

емый через ЕРС-контракты на комплекс работ. Однако, учитывая специфику объектов реновации и необходимость гибкого подхода, необходимо исследовать целесообразность реализации контрактов, через генеральный подряд и через ЕРС-подрядчиков для инвестиционно-строительных проектов по Программе реновации.

Для этого необходимо определить ключевой показатель, который объективно отражает характеристики проекта, сложность и объем строительных работ. В данном случае предлагается использовать показатель «Суммарная поэтажная площадь в габаритах наружных стен (надземная)».

Выбор данного показателя обусловлен следующими факторами:

1. **Прямая корреляция** с объемом работ: суммарная поэтажная площадь напрямую связана с объемом строительных и монтажных работ, количеством материалов, трудозатратами и, как следствие, со стоимостью проекта.

2. **Универсальность**: данный показатель применим для оценки различных типов жилых зданий, независимо от их этажности, конфигурации и архитектурных особенностей.

3. **Объективность**: площадь в габаритах наружных стен является стандартным и однозначно определяемым параметром, что исключает возможность субъективной интерпретации.

4. **Доступность данных**: информация о поэтажной площади доступна на ранних этапах проектирования, что позволяет оперативно принимать решения о выборе контрактной стратегии.

Для формирования критического значения было выбрано медианное расчетное значение по выборке из 1042 объектов, планируемых к строительству по Программе реновации. Минимальное и максимальное значение данной выборки составляет 3,212 тыс. кв.м. и 238,7 тыс. кв. м соответственно. Медианное значение составляет 30 тыс. кв. м.

Далее приведен анализ влияния факторов на реализацию проекта с использованием контрактных стратегий (контракт, реализуемый генподрядным способом, и контракт, реализуемый через ЕРС-подрядчика) в зависимости от объема будущих работ по инвестиционно-строительному проекту по Программе реновации по показателю «Суммарная поэтажная площадь в габаритах наружных стен (надземная)» (таблица 8).

Таблица 8

**Влияние факторов на реализацию проекта с использованием двух контрактных стратегий в зависимости от показателя «Суммарная поэтажная площадь в габаритах наружных стен (надземная)».**

№ п/п	Наименование показателя	Контракт, реализуемый генподрядным способом		Контракт, реализуемый через ЕРС-контракты на комплекс работ	
		0-30 000 кв.м	30 000 кв.м и более	0-30 000 кв.м	30 000 кв.м и более
1	Риск изменения стоимости	Среднее (k=0.3)	Сильное (k=0.5)	Слабое (k=0.1)	Среднее (k=0.3)
2	Риск задержки платежей	Среднее (k=0.3)	Сильное (k=0.5)	Слабое (k=0.1)	Среднее (k=0.3)

3	Риск недостаточного финансирования	Среднее (k=0.3)	Сильное (k=0.5)	Среднее (k=0.3)	Среднее (k=0.3)
4	Риск банкротства подрядчиков	Слабое (k=0.1)	Слабое (k=0.1)	Слабое (k=0.1)	Среднее (k=0.3)
5	Риск изменения процентных ставок	Слабое (k=0.1)	Слабое (k=0.1)	Среднее (k=0.3)	Среднее (k=0.3)
6	Ошибки в проектной документации	Слабое (k=0.1)	Слабое (k=0.1)	Среднее (k=0.3)	Среднее (k=0.3)
7	Непредвиденные условия на строительной площадке	Слабое (k=0.1)	Сильное (k=0.5)	Среднее (k=0.3)	Среднее (k=0.3)
8	Технические сложности во время строительства	Слабое (k=0.1)	Сильное (k=0.5)	Среднее (k=0.3)	Среднее (k=0.3)
9	Проблемы с качеством строительства	Слабое (k=0.1)	Сильное (k=0.5)	Среднее (k=0.3)	Среднее (k=0.3)
10	Неисполнение обязательств	Слабое (k=0.1)	Слабое (k=0.1)	Слабое (k=0.1)	Слабое (k=0.1)
11	Неадекватное исполнение обязательств	Слабое (k=0.1)	Слабое (k=0.1)	Слабое (k=0.1)	Слабое (k=0.1)
12	Нарушение прав третьих лиц	Слабое (k=0.1)	Слабое (k=0.1)	Слабое (k=0.1)	Слабое (k=0.1)
13	Политические изменения	Слабое (k=0.1)	Слабое (k=0.1)	Слабое (k=0.1)	Слабое (k=0.1)
14	Экономические кризисы	Слабое (k=0.1)	Слабое (k=0.1)	Слабое (k=0.1)	Слабое (k=0.1)
15	<b>ИТОГО</b>	<b>2</b>	<b>3,8</b>	<b>2,6</b>	<b>3,2</b>

Анализ проведен по факторам охватывающих все аспекты реализации инвестиционно-строительного проекта.

Таблица 9

**Результат анализа влияния факторов на реализацию проекта с использованием двух контрактных стратегий в зависимости от показателя «Суммарная поэтажная площадь в габаритах наружных стен (надземная)».**

		Суммарная поэтажная площадь в габаритах наружных стен (надземная)	
		0-30 000 кв.м	30 000 кв.м и более
Контракты	ЕРС-контракт	2,6	3,2
	Генподрядный контракт	2	3,8

Представленные результаты в таблице 9 показывают, что:

- ЕРС-контракты целесообразно применять для крупных объектов с суммарной поэтажной площадью больше 30 тыс. кв.м, где преимущества данной модели (фиксированная цена, сокращение сроков) наиболее ярко выражены.

- Генеральный подряд рационально использовать для небольших и средних объектов с суммарной поэтажной площадью менее 30 тыс. кв.м., где важна гибкость управления и возможность оптимизации затрат.

Таким образом, определение оптимального соотношения объектов, реализуемых по разным контрактным стратегиям, на основе показателя «Суммарная поэтажная площадь» позволит повысить эффективность программы реновации, оптимизировать расходы и обеспечить своевременное выполнение работ.

### Литература

1. Закон Российской Федерации "О статусе столицы Российской Федерации" от 15.09.1993 № 4802-1 // Российская газета. - 1993 г. - с изм. и допол. в ред. от 25.12.2023.

2. Закон Российской Федерации "Об участии в долевом строительстве многоквартирных домов и иных объектов недвижимости и о внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации" от 30.12.2004 № 214-ФЗ // Официальный интернет-портал правовой информации. - с изм. и допол. в ред. от 14.02.2024;

3. Постановление Правительства Москвы "О Программе реновации жилищного фонда в городе Москве" от 01.08.2017 № 497-ПП // Официальный сайт Мэра Москвы. – 2017;

4. Приказ Комитета города Москвы по ценовой политике в строительстве и государственной экспертизе проектов "Об утверждении укрупненных показателей стоимости строительства для города Москвы в текущий уровень цен. Выпуск 14. Декабрь 2023 года." от 21.12.2023 № 4802-1 // Официальный портал Мэра и Правительства Москвы. – 2023;

5. Малахов В.И. Контрактные стратегии реализации инвестиционно-строительных проектов (базовый курс). - 6-е изд. - Москва: 2018. - 85 с.;

6. Аникин Ю.В. Проектное дело в строительстве: [учеб. пособие] / Ю.В. Аникин, Н.С. Царев; [науч. ред. В.И. Аксенов]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т - Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2015. - 124 с.;

7. Протопопов М.Ю. Особенности реновации жилищного фонда города Москва // АЛЛЕЯ НАУКИ. - 2020. - №12 (51) . - С. 768-772;

8. Демиденко М.В. Развитие подрядных торгов на строительство объектов в системе государственных закупок: дис. канд.экономических наук / Демиденко Михаил Васильевич - 2017. - 151 с.;

9. Официальный сайт Единой информационной системы в сфере закупок URL: <https://zakupki.gov.ru/> (дата обращения: 20.05.2024);

10. Индекс потребительских цен и индекс-дефлятор на 2024 год // bicotender URL: <https://www.bicotender.ru/article/indeks-potrebitelskih-cen-i-indeks-deflyator-2024.html> (дата обращения: 06.05.2024).

### Analysis of contract strategies for the implementation of capital construction projects under the renovation program

Kallaur G.Yu., Tsygankova A.A., Valuy A.A., Stukov N.A.

Plekhanov Russian University of Economics

The relevance of the topic is due to the need to improve the efficiency of the construction industry, which is one of the key factors in the growth of labor productivity and the development of the country as a whole. This paper examines the features of choosing contract strategies for the implementation of the Renovation Program, taking into account the specifics of the capital's construction market and the tasks facing the Moscow Fund for the Renovation of Residential Development. As part of the study, the problems of analyzing existing contract strategies for the implementation of investment and construction projects under the Renovation Program were solved and proposals were developed for the criteria for selecting projects for implementation using contract strategies. The scientific novelty lies in the development of a methodology for forming the composition of contract strategies for the Renovation Program for the effective implementation of investment and construction projects based on the classification of customers and contract strategies.

Keywords: Housing stock renovation program in Moscow, Contract strategies, EPC contract, general contractor contract.

### References

1. Law of the Russian Federation "On the Status of the Capital of the Russian Federation" dated 15.09.1993 No. 4802-1 // Rossiyskaya Gazeta. - 1993 - as amended and supplemented on 25.12.2023.
2. Law of the Russian Federation "On Participation in Shared Construction of Apartment Buildings and Other Real Estate Objects and on Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation" dated 30.12.2004 No. 214-FZ // Official Internet Portal of Legal Information. - as amended and supplemented on 14.02.2024;
3. Resolution of the Government of Moscow "On the Housing Stock Renovation Program in the City of Moscow" dated 01.08.2017 No. 497-PP // Official Website of the Mayor of Moscow. – 2017; 4. Order of the Moscow City Committee for Pricing Policy in Construction and State Expertise of Projects "On Approval of Aggregated Indicators of Construction Costs for the City of Moscow at the Current Price Level. Issue 14. December 2023." dated 12/21/2023 No. 4802-1 // Official Portal of the Mayor and Government of Moscow. – 2023;
5. Malakhov V.I. Contract Strategies for the Implementation of Investment and Construction Projects (Basic Course). - 6th ed. - Moscow: 2018. - 85 p.;
6. Anikin Yu.V. Design Business in Construction: [textbook] / Yu.V. Anikin, N.S. Tsarev; [scientific ed. V.I. Aksyonov]; Ministry of Education and Science of the Russian Federation, Ural. Federal University - Ekaterinburg: Ural Publishing House. un-ta, 2015. - 124 p.;
7. Protopopov M.Yu. Features of the renovation of the housing stock of the city of Moscow // ALLEY OF SCIENCE. - 2020. - No. 12 (51) . - P. 768-772;
8. Demidenko M.V. Development of contract bidding for the construction of facilities in the public procurement system: dis. candidate of economic sciences / Demidenko Mikhail Vasilievich - 2017. - 151 p.;
9. Official website of the Unified Information System in the Sphere of Procurement URL: <https://zakupki.gov.ru/> (date of access: 05/20/2024);
10. Consumer price index and deflator index for 2024 // bicotender URL: <https://www.bicotender.ru/article/indeks-potrebitelskih-cen-i-indeks-deflyator-2024.html> (date of access: 06.05.2024).

# Особенности развития человеческого капитала современной России

**Яценко Антон Александрович**

аспирант, Университет «Синергия», yacenton@mail.ru

В статье рассматриваются особенности воспроизводства человеческого капитала в условиях современного кризиса в России, а также трансформация его роли в постиндустриальном обществе. Этот анализ имеет значительное практическое значение, так как подчёркивает ключевую роль государства в развитии человеческого капитала, особенно в условиях снижения доходов и ограниченных ресурсов для большинства населения России.

Уникальность статьи заключается в тщательном анализе и интерпретации обширных социологических и статистических данных, касающихся уровня жизни и качества человеческого капитала в стране. Работа содержит оригинальные авторские выводы и обобщения, связанные с особенностями воспроизводства человеческого капитала на современном этапе, особенно с учётом роста социального неравенства и ограниченного доступа к различным ресурсам.

**Ключевые слова:** особенности развития, человеческий капитал, современная Россия, кризис, постиндустриальное общество, государственная роль, воспроизводство, уровень жизни, социальное неравенство.

С переходом к постиндустриальному обществу становится очевидно, что инвестиции в человеческое развитие и социальную политику не просто расходы, а стратегически важные вложения. Всё большее признание получает концепция, согласно которой человеческий капитал становится ключевым ресурсом современного общества. Эта идея находит подтверждение как в научных исследованиях, так и в повседневной практике.

Гэри Беккер, лауреат Нобелевской премии и основоположник теории человеческого капитала, утверждал, что этот капитал формируется через инвестиции в человека. Такие инвестиции включают в себя общее и профессиональное образование, затраты на воспитание детей, здравоохранение, поиск информации, смену работы, миграцию и другие действия, способствующие развитию производительных сил человека и его культурному и интеллектуальному росту.

Беккер также обосновал эффективность вложений в человеческий капитал, впервые применив корректный статистический подход к оценке экономической эффективности образования. Он предложил перейти от анализа текущих показателей к показателям, охватывающим весь жизненный цикл, включая пожизненные заработки. Благодаря такому подходу образование всё чаще рассматривается как мощный источник экономического роста.

Задолго до Гэри Беккера и Теодора Шульца многие учёные размышляли о значении человеческого капитала. Например, уже в XVII веке английский экономист Уильям Петти отмечал, что «искусность населения и его «живые движущие силы» являются основой накопления национального богатства и сами представляют собой богатство нации». Альфред Маршалл, в своём труде «Принципы политэкономии», утверждал, что «самый ценный капитал – это тот, который вложен в человеческие существа, хотя он и подвержен большему риску». Он также отмечал, что образование, являясь важной национальной инвестицией, не ограничивается только ростом национального богатства, но и открывает перед людьми новые возможности, которые они сами себе обычно обеспечить не могут.

Основатели теории человеческого капитала не ограничивались лишь экономическими аспектами этого явления, акцентируя внимание на его социальной природе. В 1930-е годы, благодаря изучению влияния человеческого фактора на производственные процессы, получила признание Школа человеческих отношений [1].

В рамках институционального подхода к изучению человеческого капитала рассматривается воздействие различных социальных институтов – таких

как семья, образование, церковь, культура и здравоохранение – на формирование и воспроизводство человеческого капитала. Этот процесс можно анализировать с разных сторон, включая его носителей: индивидов, семьи, организации, регионы и страны. Сегодня существуют международные сравнения не только индекса развития человеческого потенциала (ИРЧП), но и самого человеческого капитала.

Согласно исследованиям экспертов ООН, в 192 странах современный экономический рост в значительной степени зависит от человеческого капитала, который составляет 64% вклада, тогда как воспроизводимый капитал и природные ресурсы обеспечивают лишь 16% и 20% соответственно. Данные Организации экономического развития и сотрудничества (ОЭСР) также свидетельствуют о том, что увеличение продолжительности обучения всего на один год может повысить ВВП страны на 3-6%. Существует прямая зависимость между уровнем экономического развития страны и объемом инвестиций в образование. Таким образом, постоянное воспроизводство и развитие человеческого капитала важно не только для отдельных индивидов и семей, но и для организаций и государства в целом.

Например, в Прогнозе социально-экономического развития России до 2030 года предусмотрен специальный раздел, посвященный развитию человеческого капитала как ключевому фактору экономической и социальной динамики [2].

Однако текущие показатели в России вызывают беспокойство. По данным отечественных исследователей, в период кризиса 2022-2023 годов, который сопровождался снижением реальных доходов, доля семей, имеющих средства на развитие, уменьшилась с 40% до 30%. Причём половина этих средств уходит на "бюджет выживания", включающий продукты питания, одежду и обязательные платежи, а оставшаяся часть может быть инвестирована в здравоохранение, образование, культуру и досуг – то есть в развитие человеческого капитала. Остальные 70% российских семей располагают только минимальными средствами для выживания, что затрудняет переход к постиндустриальной модели развития, при которой социальные сферы финансируются за счёт доходов населения.

Развитие человеческого капитала в современной России является ключевым аспектом устойчивого экономического роста и социальной стабильности. В условиях глобализации и нарастающей конкуренции на международной арене, страна сталкивается с необходимостью формирования и эффективного использования человеческого капитала, который определяется как совокупность знаний, навыков, умений, и других качеств, которые могут быть использованы для повышения производительности труда и улучшения качества жизни [3].

Одним из важнейших показателей уровня развития человеческого капитала является индекс человеческого развития (ИЧР), который включает такие составляющие, как продолжительность жизни, уровень образования и доходы населения. Согласно

данным ООН, в 2023 году Россия занимала 52-е место среди стран мира по ИЧР, что указывает на наличие серьезных проблем, связанных с состоянием здоровья населения, доступностью качественного образования и уровнем экономического благосостояния. Несмотря на значительные успехи в повышении уровня образования, Россия продолжает сталкиваться с проблемами неравенства в доступе к образовательным ресурсам, особенно в сельских и отдаленных регионах.

Анализируя состояние человеческого капитала в России, важно отметить, что значительная часть населения не имеет доступа к качественному здравоохранению. Например, по данным Росстата, в 2022 году смертность в трудоспособном возрасте составляла 492 случая на 100 тысяч человек, что значительно выше, чем в странах с развитой экономикой. Эти показатели свидетельствуют о необходимости повышения качества медицинского обслуживания и внедрения эффективных программ профилактики заболеваний, что напрямую связано с улучшением человеческого капитала [4].

Кроме того, особое внимание следует уделить профессиональной подготовке и переподготовке кадров. В условиях быстро меняющегося рынка труда, вызванного внедрением новых технологий и автоматизацией, старение населения и дефицит квалифицированных специалистов становятся серьезными вызовами для экономики страны. По данным Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации, в 2023 году более 30% трудоспособного населения нуждались в повышении квалификации или переквалификации. Это подчеркивает необходимость создания гибкой системы образования и профессионального обучения, которая способна быстро реагировать на изменения на рынке труда.

Одним из факторов, влияющих на развитие человеческого капитала, является миграционная политика. В последние годы Россия стала одной из ведущих стран мира по числу принимаемых мигрантов. По данным Всемирного банка, в 2022 году Россия заняла второе место по числу мигрантов, уступив только США. Это создает как возможности, так и вызовы для развития человеческого капитала, поскольку миграция способствует как увеличению численности трудоспособного населения, так и увеличению культурного и языкового разнообразия, что требует дополнительных усилий по интеграции мигрантов в общество [5].

Значительную роль в развитии человеческого капитала играет государственная политика. В последние годы правительство России активно реализует программы, направленные на поддержку семьи и демографического роста, улучшение условий труда, поддержку малого и среднего предпринимательства, а также развитие образования и науки. Например, в рамках национального проекта «Образование» предусмотрено создание современной образовательной инфраструктуры, а также развитие цифровых образовательных технологий, что должно способствовать повышению качества образования

и, следовательно, развитию человеческого капитала.

Таким образом, развитие человеческого капитала в современной России требует комплексного подхода, включающего улучшение системы здравоохранения, повышение доступности и качества образования, а также создание условий для профессиональной подготовки и интеграции мигрантов. Только в этом случае Россия сможет успешно конкурировать на мировой арене и обеспечивать устойчивый экономический рост в долгосрочной перспективе [6].

В условиях кризиса значение образования как ресурса, который играет ключевую роль в обеспечении стабильности и социального развития домохозяйств, значительно возрастает. Этот тезис подтверждают результаты исследования, проведённого Е. Авраамовой и Т. Малевой в нескольких регионах России, где рассматривались социальные ресурсы населения в условиях нестабильности. Авторы отмечают, что в условиях утраты стабильности социально-экономического развития страны важно искать пути для сохранения уровня благосостояния российских домохозяйств. Эти пути включают не только разнообразные инструменты финансовой поддержки, но и мобилизацию собственных ресурсов домохозяйств.

Среди таких ресурсов выделяются не только экономические факторы, но и более широкий ресурсный потенциал, включающий тип поселения, демографический состав домохозяйств, состояние здоровья, уровень образования и занятости. Эти факторы могут оказывать как положительное, так и отрицательное влияние. Исследователи приходят к важному выводу, что текущая социальная политика, направленная на снижение уровня бедности, сосредоточена в основном на финансовой поддержке. Однако в условиях кризиса приоритет должен смещаться не только на поддержку, но и на увеличение ресурсного потенциала социально уязвимых групп населения, включая улучшение состояния здоровья и уровня образования. Как показало исследование, даже в самых неблагополучных домохозяйствах, изменение вектора ресурсов с негативного на позитивный существенно увеличивает шансы избежать бедности и не оказаться в сложной жизненной ситуации [7].

Тем не менее, ситуация в современной России остаётся неоднозначной. Вложения в человеческий капитал, особенно в образование и повышение квалификации, могут быть эффективными только в институциональной среде с чёткими и прозрачными правилами. Здесь важно учитывать специфику социальных практик, сложившихся в России, чтобы определить, насколько оправданы эти вложения и как они могут повлиять на социальное развитие.

Когда речь идет о модернизации экономики, важно, чтобы государство и бизнес создавали рабочие места, соответствующие требованиям постиндустриальной экономики. Однако реальность такова, что многие высококвалифицированные специалисты, особенно в областях высоких технологий и

научоемких производств, остаются невостребованными на рынке труда. В то же время открытые вакансии чаще всего предлагают неквалифицированный и низкооплачиваемый труд. Сложившийся российский рынок труда, с его ярко выраженным уклоном в сторону торгово-финансовой сферы, не способствует формированию нового кадрового потенциала [8].

Наличие значительной доли выпускников вузов, работающих не по специальности, также свидетельствует о неэффективном использовании человеческого капитала. Важно учитывать и проблему безработицы, которая особенно остро ощущается в малых городах, поселках городского типа и сельских населенных пунктах. При этом ориентироваться на официальную статистику, даже рассчитанную по методологии, МОТ, непросто, поскольку пособие по безработице в России невелико, а механизм его получения сложен и бюрократичен [9].

Характеристику человеческого капитала можно представить на рис. 1.



Рис. 1. Характеристика человеческого капитала

Таким образом, несмотря на развитые человеческий и культурный капиталы, которые характерны для России, их отдача остается значительно ниже по сравнению с другими странами с аналогичными показателями. Это связано с особенностями социального капитала в стране, которые препятствуют полноценному использованию культурных и человеческих ресурсов для создания процветающего общества [10].

В условиях глобальной конкуренции и цифровой трансформации экономика России все больше зависит от качества человеческого капитала. Развитие образования, здравоохранения и социального обеспечения становится ключевым фактором для повышения производительности и конкурентоспособности страны. Недостаточные инвестиции в научные исследования и инновации, а также в систему образования, сказываются на темпах развития человеческого капитала. Для устойчивого роста необходимо усиление финансовой поддержки этих сфер и привлечение молодых специалистов.



Снижение численности населения и старение общества представляют собой серьезные вызовы для развития человеческого капитала. Необходимо разрабатывать программы поддержки семей и стимулирования рождаемости, а также адаптации экономики к старению населения.

### Литература

1. Андреева М.В. Развитие человеческого капитала в условиях цифровой экономики / М.В. Андреева, С.П. Козлов // Вестник университета. – 2021. – № 3. – С. 45-52.
2. Беляева И. В. Человеческий капитал в контексте устойчивого развития: российский опыт / И. В. Беляева // Экономические науки. – 2022. – № 5. – С. 22-30.
3. Глушакова Е.С. Тенденции развития человеческого капитала в современной России / Е.С. Глушакова, Н.А. Черникова // Управление и кадры: теория и практика. – 2020. – № 4. – С. 73-80.
4. Зайцева Т.А. Роль инвестиций в образование в развитии человеческого капитала в России / Т.А. Зайцева // Экономика и управление. – 2023. – № 2. – С. 14-21.
5. Калинина Л.И. Цифровизация и ее влияние на развитие человеческого капитала в России / Л.И. Калинина // Вопросы экономики. – 2021. – № 6. – С. 98-105.
6. Караваев В.С. Социальные факторы формирования человеческого капитала в регионах России / В.С. Караваев // Региональная экономика и управление. – 2022. – № 8. – С. 42-50.
7. Козлова О.В. Проблемы и перспективы развития человеческого капитала в России / О.В. Козлова, П.С. Петров // Экономические стратегии. – 2024. – № 1. – С. 60-68.
8. Кузнецова А.С. Инновации и человеческий капитал: вызовы и возможности для России / А. С. Кузнецова // Инновации и инвестиции. – 2023. – № 7. – С. 33-41.
9. Морозова Е.П. Человеческий капитал и его значение для экономического роста в России / Е.П. Морозова // Экономическая политика. – 2020. – № 10. – С. 85-93.
10. Сидорова Ю.Н. Развитие человеческого капитала в регионах России: проблемы и пути решения / Ю.Н. Сидорова // Региональная политика. – 2024. – № 4. – С. 15-23.

### Features of the development of human capital in modern Russia Yatsenko A.A.

Synergy University

The article examines the specifics of human capital reproduction in the context of the current crisis in Russia, as well as the transformation of its role in post-industrial society. This analysis has significant practical significance, as it emphasizes the key role of the state in the development of human capital, especially in the context of declining incomes and limited resources for the majority of the Russian population. The uniqueness of the article lies in the thorough analysis and interpretation of extensive sociological and statistical data concerning the standard of living and the quality of human capital in the country. The work contains original author's conclusions and generalizations related to the specifics of human capital reproduction at the present stage, especially taking into account the growth of social inequality and limited access to various resources.

Keywords: development features, human capital, modern Russia, crisis, post-industrial society, state role, reproduction, standard of living, social inequality.

### References

1. Andreeva M.V. Development of human capital in the context of the digital economy / M.V. Andreeva, S.P. Kozlov // Bulletin of the University. – 2021. – No. 3. – P. 45-52.
2. Belyaeva I.V. Human capital in the context of sustainable development: Russian experience / I.V. Belyaeva // Economic sciences. – 2022. – No. 5. – P. 22-30.
3. Glushakova E.S. Trends in the development of human capital in modern Russia / E.S. Glushakova, N.A. Chernikova // Management and personnel: theory and practice. – 2020. – No. 4. – P. 73-80.
4. Zaitseva T.A. The role of investments in education in the development of human capital in Russia / T.A. Zaitseva // Economy and Management. – 2023. – No. 2. – P. 14-21.
5. Kalinina L.I. Digitalization and its impact on the development of human capital in Russia / L.I. Kalinina // Questions of Economics. – 2021. – No. 6. – P. 98-105.
6. Karavaev V.S. Social factors of human capital formation in the regions of Russia / V.S. Karavaev // Regional Economy and Management. – 2022. – No. 8. – P. 42-50.
7. Kozlova O.V. Problems and prospects for the development of human capital in Russia / O.V. Kozlova, P.S. Petrov // Economic strategies. – 2024. – No. 1. – P. 60-68.
8. Kuznetsova A.S. Innovations and human capital: challenges and opportunities for Russia / A. S. Kuznetsova // Innovations and investments. – 2023. – No. 7. – P. 33-41.
9. Morozova E. P. Human capital and its importance for economic growth in Russia / E. P. Morozova // Economic policy. – 2020. – No. 10. – P. 85-93.
10. Sidorova Yu. N. Development of human capital in the regions of Russia: problems and solutions / Yu. N. Sidorova // Regional policy. – 2024. – No. 4. – P. 15-23.



# Риск-факторы и анализ предпосылок развития комплаенс-контроля нефинансовых показателей ESG-трансформации компаний в условиях монополизации российской и международной цифровой торговли

**Графова Татьяна Олеговна**

д.э.н., доцент, профессор кафедры «Экономика, учет и анализ», ФГБОУ ВО РГУПС

**Ефременко Инесса Николаевна**

д.э.н., доцент, проректор по научно-исследовательской работе и инновационной деятельности, ФГБОУ ВО ДГТУ

**Васильцов Артем Андреевич**

аспирант, ФГБОУ ВО РГУПС

В статье проанализированы предпосылки и условия развития комплаенс-контроля нефинансовых показателей ESG-трансформации компаний, представленных на российских и международных электронных торговых площадках, развивающихся в разной регуляторной среде. Представлен критический взгляд авторов на проблему усиления асимметрии рыночной власти маркетплейсов и компаний – продавцов на платформах. Ее результирующей становятся ценовые нарушения, создание неблагоприятных и дискриминационных условий для торговых партнеров платформ и рост социального напряжения, что умножает репутационные риски маркетплейсов в условиях ослабления регуляторных рамок для сферы отношений платформ с контрагентами. Обосновываются направления перестройки системы корпоративного управления в направлении усиления комплаенс-контроля и управления комплаенс-рисками ESG-трансформации площадок с акцентом на усиление ее социального компонента (S), развитие регламентов и требований системы внутреннего контроля, что расширит возможности достижения паритета рыночной власти и центра накопления стоимости (прибыли).

**Ключевые слова:** торговые площадки, маркетплейсы, комплаенс-контроль, комплаенс-риски, регулирование, ESG-трансформация, рыночная власть.

Проблемы устойчивого развития бизнеса в контексте современной повестки его ESG-трансформации сегодня становятся все более связаны с тенденциями изменения самого бизнеса, формированием новых моделей развития, расширением отраслевых компетенций и освоением новых источников прибыли.

Это приводит к отраслевой «редакции» общих целей устойчивого развития (ЦУР) ООН, надотраслевое усреднение которых снижает эффективность процессов повышения операционной эффективности и рыночной устойчивости бизнеса.

В настоящей статье данный тезис будет развернут и обоснован нами в контексте развития сферы товарного обращения, основными маркерами глобальной трансформации которой становятся переход в онлайн, расширение дисконт-торговли в стационарной розничной торговле, создание новой потребительской ценности и покупательского опыта на стыке цифрового и традиционных форматов продаж.

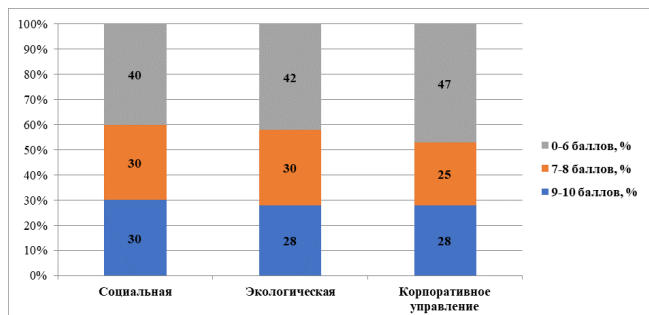
Проведенный ECR Russia совместно с «Юнилевер Русь» и Kinglet анализ особенностей устойчивого развития потребительского сектора в России показал приоритетность экологических проектов в структуре ESG-инициатив торгового бизнеса. Несмотря на несомненную важность «эко» аспекта его трансформации, более значимым фактором наращивания конкурентного преимущества, а также концентрирующим множество рисков является бизнес-модель развития цифровой торговли и набирающие силу процессы концентрации капитала.

Как показал анализ,  $\frac{3}{4}$  всех проектов направлены вовне: на потребителей, поставщиков и партнеров и только четверть проектов имеют внутрикорпоративный характер. Основная часть «внешних» инициатив ориентированы на конечного получателя товаров и услуг (физические лица) и лишь малая часть — на поставщиков и другие юридические лица [1, С.9].

Такая оценка тесно коррелирует с реальными угрозами и вызовами в развитии ритейла, ужесточение конкуренции которого на фоне сжимающегося спроса (переход к сберегательной модели потребления) требует расширения рыночной проактивности в стратегиях развития, построении бизнес-процессов и повышении их операционной эффективности в условиях возрастания требований к обслуживанию покупателей.

По оценкам ECR Russia совместно с «Юнилевер Русь» и Kinglet, подвижность рынка и структурные изменения в экономике изменили приоритеты в реализации ESG-проектов. «На первый план вышли

социальные инициативы (6,8 баллов), второе место осталось за проектами экологической направленности (6,5 баллов), а корпоративному управлению стали уделять меньше внимания: средняя оценка количества инициатив данной тематики составила 6,1 балла» [1, С.9]. В исследовании принимали участие 53 компании, более половины компаний участников относятся преимущественно к сектору B2C ( и B2B (66%), а также B2G (13%) и социальному предпринимательству (6%).



Оценка количества ESG-инициатив компаний по шкале от 0 до 10 по каждой из трех сфер устойчивого развития. Где 0 – это отсутствие инициатив в этой части, а 10 – абсолютный приоритет инициатив во внешней и внутренней деятельности компании.

Рис. 1 – Структура ESG-инициатив российских компаний (FMCG, ритейл, финансы и медицина) по итогам 2023 г. [2, С.12]

Несмотря на небольшую разницу в баллах, вымывание корпоративного управления из фокуса ESG-повестки может ослабить целостность ESG-проектов внутри бизнеса в условиях, когда G-компонент позволяет структурировать запрос «сверху вниз» внутри компании (58% респондентов отметили, что цели и KPI определяет отдел УР, 49% – департаменты маркетинга и коммуникаций, 30% – совет директоров), а также работать с государственными регуляторами (комплаенс-контроль рисков) [1, С.9].

На наш взгляд проблематика корпоративного управления и риски трансформации бизнес-моделей развития торговых компаний сегодня тесно взаимосвязаны по ряду причин:

1) стационарная розница активно развивает формат дисконт-торговли, переход к которой для отдельных компаний создает риски снижения качества продукции, сложности контроля издержек в условиях давления на маржу слабого спроса, ограничивающего потребительскую инфляцию;

2) в цифровом сегменте расширение рыночной власти маркетплейсов приводит к снижению рыночной устойчивости бизнеса и рискам ее ослабления в условиях самостоятельной организации сбыта мнугя торговых площадки;

3) инновации в области бизнес-моделей повышают операционные и коммерческие риски, что снижает возможность удержания отдельных метрик устойчивого развития (ESG) на целевом уровне; - и др.

ESG как новая парадигма успешного развития в ритейле формирует ценностную канву системы корпоративного управления, проблему социальной

ориентации которой сегодня составляет именно растущая зависимость продавцов от торговых площадок, которые функционально сужают контакт с конечным потребителем, деперсонализируют предложение и увеличивают свою рыночную власть [3].

Все это создает избыточные риски текущей и дальнейшей трансформации цифрового сегмента торговли, вымывание ЦУР из системы целевых ориентиров малого и среднего бизнеса, а также крупных компаний, равно как и самих торговых площадок – маркетплейсов [4].

Рассмотрим основные риски трансформации бизнес-моделей развития и ослабления социальной ориентации среднего и крупного бизнеса, который выходит на маркетплейсы.

Таблица 1  
Риск-факторы ESG-трансформации компаний, представленных на российских электронных торговых площадках

Риск-фактор	Описание риска
Рыночная власть площадки	Монополизация торгового пространства со стороны маркетплейсов и усиление переговорной позиции площадок в системе взаимодействия с селлерами.
Принудительное установление скидки для продавца в период распродаж	Принудительное дисконтирование продаж с установлением глубины скидки без согласования и уведомления продавца.
Изменение условий продаж	Например, ужесточение требований к упаковке. Рост издержек и давление на маржинальность продаж.
Деперсонализация предложения и отсутствие качественной обратной связи	Ограничения в прямом контакте с покупателем, что сужает петлю обратной связи. Невозможность повышения уровня обслуживания и расширения лояльной товарному бренду аудитории.
Дискредитация со стороны конкурентов	Заказные негативные отзывы в адрес аккаунта магазина создает репутационные риски, вплоть до его закрытия на площадке или критического снижения продаж
Публикация негативных отзывов и фиктивные заказы с последующим возвратом.	Долгая отработка или отсутствие реакции со стороны техподдержки площадки создает высокие репутационные риски для магазина, снижение рейтинга и/или прибыли при сокращении выручки или массовых возвратов за счет продавца.
Прямой выход площадки на поставщика товара	Давление на продавцов за счет наращивания прямых продаж и использования преимуществ в цене, логистике и ассортименте за счет объема и сильной переговорной позиции маркетплейса (более выгодные условия контрактации)
Регуляторные риски	Законопроекты о регулировании деятельности маркетплейсов не находят поддержки властей, которые блокируют инициативы регуляторных изменений со стороны парламента РФ. Все это тормозит внесение поправок в Закон о торговле.

Торговые площадки задают условия торговли и могут резко изменять их в одностороннем порядке, не имея для этого твердого экономического обоснования. Примером этого являются штрафы со стороны Wildberries, штрафы за отсутствие товара на полке при наличии заказа на него и др.

Другим не менее ярким примером давления на селлеров является принудительное установление скидок со стороны площадки, уровень которых может достигать 25% (черная пятница и др.).

Определенный риск несет введение площадками изменений в условия торговли, в части ограничений по упаковке, которая должна быть специальной. Отказ продавца чреват полным блокированием его аккаунта на платформе. Выполнение данных требований имеет не столько операционную сложность, сколько экономические ограничения, поскольку закупка материала под новые требования к фасовке товара может серьезно снизить маржинальность продаж.

Условия продаж на маркетплейса радикально сужают прямой контакт с покупателем, что снижает клиенто-ориентированность, возможность повышения уровня обслуживания, развитие бренда и формирование лояльной аудитории.

В рамках маркеров современной ESG-повестки отсутствие прямого контакта и невозможность развития диалога резко повышают S-риски (social) в части социальной ориентации и ответственного ведения бизнеса. В торговле на платформе это не позволяет, например, развивать практику push-уведомлений для конкретного целевого сегмента, которому необходимо продвинуть какую-то качественную новинку товара.

Отдельный риск и проблему составляет публикация негативных отзывов в адрес магазина по заказу конкурентов, который может быть не отработан со стороны технической поддержки маркетплейса. Риски заказных негативных отзывов или фиктивных заказов с последующим возвратом могут привести к серьезным репутационным потерям и снижению рейтинга магазина. Массовая реализация возвратов за счет продавца может также сократить прибыль из-за относительно дорогой возвратной логистики.

Поскольку основная часть продавцов на площадках представляют собой малый бизнес (ИП, самозанятые), небольшой «калибр» магазина делает его крайне уязвимым к рискам дескредитации на сторонней платформе со стороны нечестных конкурентов.

Риск прямого выхода маркетплейса на производителя является системным и наиболее распространенным в мировой практике, в т.ч. работы таких платформ как американский Amazon, который развивал альтернативные успешным товарным категориям селлеров продажи, например на рынке Индии [5].

В российской практике выход отечественного Wildberries на рынок Китая и самостоятельное развитие прямых продаж создает сильное конкурентное давление на продавцов с учетом широты ассортимента китайских продавцов, а также быстрой логистики и низких цен.

Отдельную угрозу для развития цифровой торговли компаний, продукция которых размещается на платформах, является их слабое регулирование. В 2024 г. очередная инициатива российских парламентариев в этом направлении была отклонена государственно-правовым управлением Президента

РФ. Ранее в правительстве также не нашел поддержки другой проект закона, определяющий ответственность площадок за качество продаваемых товаров.

Заметим, что оппортунистическая позиция ГПУ Президента РФ стала основной в отрицательном отзыве правительства РФ на проект об агрегаторах от депутатов сразу нескольких фракций – «Справедливой России – За правду», КПРФ, «Единой России» и ЛДПР [6,7].

Этот законодательный пробел в регулировании площадок в России резко контрастирует с отдельными зарубежными практиками, например Китая, где монополизация сегмента розничных расчетов была ограничена введением целого пакета мер, которые сузили рыночные стимулы цифровых систем в развитии собственных платежных сервисов. Равным образом такие ограничения коснулись сферы микрокредитования, а также ограничению рыночной власти Alibaba Group на рынке рекламы: в отношении компании было выдвинуто требование о продаже медиа-активов с ослабления социального и политического влияния.

В европейской практике ограничение власти формирующихся в цифровом сегменте рынка экосистем реализуется в формате антимонопольных расследований, правовая база которых подкреплена множеством актов (регламент Совета ЕС 1/2003, 139/2004 и др.) [7].

В России отсутствие адекватных регуляторных рамок работы маркетплейсов существенно повышает риски избыточного давления на бизнес и прибыль компаний, продукция которых представлена как на российских, так и зарубежных торговых площадках.

Важно отметить, что возможности купирования рассмотренных выше рисков со стороны продавцов платформ крайне ограничены. Сегодня они сведены к несистемной практике коллективного обращения в ФАС и прокуратуру.

В настоящее время основным выходом из сложившейся ситуации становится диверсификация сбыта и развитие собственного интернет-магазина, который позволяет избежать основной части рисков и дает определенную рыночную автономию для развития продаж. Т.е., позволяет самостоятельно определять:

- инструменты для продвижения продукции и коммуникации с потребителем;
- цены и скидки на товары;
- пул поставщиков для закупки товара;
- способ упаковки и доставки товара.

Т.е. продажи через маркетплейсы существенно сужают число степеней свободы компании-продавца. Это не только негативно влияет на автономию корпоративного управления, но и прибыль компании [8].

Кроме того, клиенто-ориентированность как новый императив развития ритейла резко отличает современные компании от бизнеса 1990-х гг., когда парадигма ESG-трансформации только зарождалась.

Массовое предложение на площадке создает общие репутационные риски контакта с покупателем

со стороны различных брендов в отличие от отдельного сайта, где бренд-поставщик будет коммуницировать определенным образом, получать доступ к контактам покупателей, детально изучать и сегментировать аудиторию, выстраивая целевой маркетинг.

Потребность в присутствии на площадках обусловлена возможностью увеличения продаж, которое сопряжено с более высокими рисками развития как российского, так и зарубежного бизнеса [9, С.97-98]. ESG-профиль рыночной активности последнего является более эффективным именно в формате интернет-магазина и самостоятельного развития продаж, риск-профиль которых является более привлекательным, поскольку позволяет:

- инвестировать ресурсы в развитие продаж, поддержание коммуникаций и развитие ESG-инициатив и проектов в рамках собственного интернет-магазина с опорой на свободу действий и возможность прямого контакта с аудиторией как ключевые ценности собственной площадки;

- развивать аккаунты в социальных сетях;
- осваивать инструменты продвижения и увеличения трафика.

Тем не менее, компании пытаются диверсифицировать каналы продаж, чтобы улучшить финансовые результаты деятельности, стабилизировать уровень выручки и прибыли. Как показывает исследование и прогнозы Data Insight, исходя из текущей динамики селлеров на двух площадках (Wildberries, Ozon) «в 2024 г. их количество увеличится более чем в 1,5 раза и к концу 2024 г. достигнет 700 тысяч» [10, С.7].

Рассмотренные выше риски торговли через маркетплейсы умножают репутационные потери компаний-продавцов, априори сужая инициатив в области устойчивого развития, которые резко отличаются от общего профиля ESG-активностей FMCG-бизнеса в России в течение последних лет [11].

Значимый экономический эффект последних был достигнут в рамках снижения затрат ресурсов и сокращения отходов, повышения имиджевой привлекательности FMCG-компаний и лояльности потребителей.

Тем не менее, риск-профиль развития бизнес-модели компаний в стационарной и цифровой среде рынка указывает на дивергенцию траекторий их развития и более широкие возможности устойчивой ESG-трансформации в традиционной торговле. Важно отметить, что цифровизация последней и разворот бизнес-моделей только повышают рыночную устойчивость, например крупных торговых сетей, которые рассматривают ESG-принципы как критически важные для достижения как краткосрочных, так и долгосрочных целей развития [12, С.203].

«Ограничения» в организации управления торговлей на электронных площадках становятся исключением и создают инволюционную петлю в современном развитии ESG-практик в глобальной сфере товарного обращения, прологом к которым стал переход мебельной сети IKEA на возобновляемые источники энергии (ВИЭ), которые сегодня финансируются этой компанией по всему миру. Другой

пример американская розничная сеть Walmart и внедрение ею программы переработки отходов компанией, растиражированной по всему миру [1, 13].

В рамках современной ESG-повестки глобальные торговые компании работают над соблюдением социальной справедливости, развивают практику создания инклюзивных рабочих мест, обеспечивая равные права и возможности для различных групп работников и потребителей, укрепляя положение локальных сообществ. Пример, сеть Target, которая развивает программу найма сотрудников из числа социально незащищенных групп населения.

В ракурсе этих глобальных маркеров ESG-трансформации современного сетевого ритейла проблематика рыночной трансформации маркетплейсов и связанных с ней социально-экономических эффектов требует глубокого и критического осмысления.

Цифровизация как центральное направление работы по укреплению существующего бизнеса и бизнес-модели развития торговых сетей резко отличается от эффектов диджитализации, достигаемых в работе маркетплейсов, нормализация которой требует пересмотра внутренней политики и обновления регламентов работы с компаниями-продавцами, построения социально ответственной системы коммуникаций с посетителями платформ.

Работа в этом направлении расширит возможности внедрения методик и системы комплаенс-контроля и управления комплаенс-рисками, формализация и оценка которых будет производиться в интересах платформы, селлеров и конечного потребителя. Именно такая триада позволит расширить возможности ESG-трансформации, метрики и целевые ориентиры которой должны найти отражение в стратегиях развития маркетплейсов [14, С.33-34].

В современный момент площадки составляют динамично развивающиеся организационные структуры торговли, модель корпоративного управления которыми имеет крайне слабое пересечение с областью устойчивого развития. Как показал анализ сайта Российского союза промышленников и предпринимателей (РСПП), в структуре отчетов об устойчивом развитии компаний различной отраслевой принадлежности присутствует только агрегированный отчет АФК «Система», в которую входит один из отечественных маркетплейсов «Ozon» против отчетов всех крупных FMCG-сетей [15].

Анализ структуры и спецификации отраслевых рисков в отчете АФК «Система» показал отсутствие выделения риск-факторов развития «Ozon», которые никак не обозначены даже в рискованной зоне «потребительский сектор» [15, С.60-61].

Это прямо указывает на проблематику современной ESG-трансформации отечественных электронных торговых площадок, структура управления которыми слабо коррелирована с целями и программами устойчивого развития [16].

Все это резко ограничивает возможности повышения эффективности процессов и качества принимаемых решений, которые завязаны на развитие более глубокого понимания аудитории (аналитика площадок), но не гибкого контакта с ней (низкая

цена как фактор роста привлекательности площадки).

Маркетплейсы непрерывно повышают свою привлекательность и рыночную власть, в т.ч. за счет развития трансграничного предложения. Так, кросс-бордерная полка Ozon способствовала увеличению продаж за счет предложения эксклюзивных товаров из-за границы, которые недоступны на других платформах в России. Равным образом растет привлекательность Wildberries, рост импортных поставок которого из-за рубежа является индикатором высокого потенциального спроса на товарный импорт.

Однако, в контексте рассмотренных нами рисков развития продаж для селлеров рост рыночной власти маркетплейсов усиливает риски возрастания давления на продавцов, которые дают покупателям гарантированный сервис (логистика) и агрессивно работают в направлении повышения их лояльности посредством развития реферальных программ, акций и скидков, персональных предложений, а также качество товара и бесшовности использования сервисов, что увеличивает долю возвратного покупательского трафика [10, С.17].

Все это позволяет нам сделать ряд следующих предположений.

Во-первых, фокус системы корпоративного управления должен быть смещен в сторону расширения ESG-принципов как нового ценностного ориентира устойчивой трансформации электронных торговых площадок. Игнорирование ESG-повестки стихийно создает в онлайн-торговле сценарий асимметрии рыночной власти, характерный для потребительского рынка России и многих других стран.

Во-вторых, перестройка системы корпоративного управления и расширение ESG-повестки в функциональных блоках управления торговых площадок должны опираться на усиление ее социального компонента, а также достижение паритета рыночной власти и центра накопления стоимости (прибыли).

В-третьих, развитие системы комплаенс-контроля должно быть смещено в сторону расширения требований системы внутреннего контроля, поскольку уровень прямых регуляторных требований в сфере digital остается слабым и не до конца проработанным. Развитие второго уровня комплаенса пока остается малорезультативным в условиях отсутствия регулирования этого сегмента, что дает маркетплейсам неограниченную возможность менять условия работы (см. табл. выше) [17]. В перспективе это может привести к ценовым нарушениям, созданию неблагоприятных и дискриминационных условий для торговых партнеров платформ, а также усилить социальное напряжение.

Отсюда, в фокус контрольных процедур и системы внутреннего контроля торговых площадок должна быть помещена репутационная составляющая комплаенса как производная от самостоятельного принятия площадками обязательств соответствовать этическим нормам современной бизнес-практики в части взаимодействия, как с компаниями-продавцами, так и покупателями [18].

В-четвертых, развитие системы управления устойчивым развитием торговых площадок должно опираться на развитие этической стороны комплаенса и оценку возможностей развития корпоративной культуры, направленного на минимизацию, прежде всего, репутационных рисков торговых платформ, а также риски правовых и регуляторных санкций.

Экономика затрат, устойчивый рост оборота цифровых торговых платформ, низкие регуляторные риски актуализируют необходимость смещения акцента на развитие внутренней политики и контрольных процедур, которые будут работать на достижение нового паритета рыночной власти, прежде всего в стратегической паре «торговая площадка – селлер».

Это позволит улучшить механику рыночного взаимодействия, параметры которого не должны продуцировать избыточных рисков ESG-трансформации бизнеса площадок, а также повысить уровень публичности, в т.ч. через раскрытие нефинансовой отчетности и расширение ESG-инициатив устойчивого развития.

Проблемы развития ESG-инициатив в части партнерских отношений обозначены в исследовании потребительского сектора по итогам 2023 г. В структуре его кейсов отсутствуют проекты по направлению «Устойчивая цепочка поставок», которое предполагает глубокую и длительную работу со всеми партнерами, но позволяет снизить экологический след продукции по всему жизненному циклу и гарантировать соблюдение прав человека на производстве [1, С.8-9].

Все это позволяет резюмировать, что ESG-аспект управления должен быть имплементирован в практику развития маркетплейсов и подкреплен системой внутренних регламентов и локально-нормативных актов, что позволит запустить развитие комплаенс-контроля и управления комплаенс-рисками, снижающего рыночную асимметрию взаимодействия с компаниями-продавцами на платформах и репутационные риски последних.

Текущее ослабление ESG-инициатив в области корпоративного управления и за рамками проектов социальной и экологической направленности в целом, на наш взгляд не отвечает реальным задачам современной трансформации бизнеса. В сегменте развития торговых площадок тиражируется рыночный нарратив монополизации цифрового торгового пространства преодоление которого возможно за счет пересмотра экономической политики маркетплейсов. Реализация этих корректировок потребует пересмотра системы управления, фокус усилий в котором должен быть смещен на репутационные риски комплаенса и усиление внутренних регламентов.

#### Литература

1. ESG-дайджест потребительского сектора. Интересные и эффективные кейсы компаний в области устойчивого развития в одном месте. 2023 // По результатам исследования ассоциации ECR Russia в партнерстве с Unilever в России и Беларуси и

Kinglet. URL: [https://ecrsustainability.ru/esg\\_digest](https://ecrsustainability.ru/esg_digest) (дата обращения: 04.02.2024)

2. Барометр устойчивой трансформации бизнеса. 2023 // // По результатам исследования ассоциации ECR Russia в партнерстве с Unilever в России и Беларуси и Kinglet. URL: <https://www.ipsos.ru/sites/default/files/ct/news/documents/2023-12/%D0%B2%D0%B2-%D0%B8%D1%81%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5-epuschange-ipsos-%D0%B2-%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8.pdf> (дата обращения: 04.02.2024)

3. Каллаур Г.Ю., Фадеева А.М. Управление проектами развития компании FMCG-сектора в соответствии с ESG-принципами // 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. 27-34.

4. Кузьмин Е.А., Денисевич Е.И. ESG-цели компаний и их влияние на электронную розничную торговлю // Тенденции развития науки и образования. 2022. № 89-3. С. 57-61.

5. Дьяконова М.А., Юдина Д.С. Трансграничная электронная коммерция в системе международного бизнеса // Актуальные проблемы развития хозяйствующих субъектов, территорий и систем регионального и муниципального управления: мат. 17-й Международ. науч.-практ. конф. Курск, 2022. С. 86–89.

6. Фоменко Д.А. Инвестиционные платформы и маркетплейсы как субъекты антимонопольного регулирования: проблемы и перспективы в контексте законодательных нововведений // Конкурентное право. 2024. № 1. С. 6-9.

7. Чеглов А.В., Чеглов В.П. Стратегии регулирования маркетплейсов на рынке Евросоюза // Вестник Государственного социально-гуманитарного университета. 2023. № 3 (51). С. 47-57.

8. Данилина М.В., Кулакова Е.Ю., Магомедова Г.М., Иванов А.А. Анализ зарубежного опыта в области использования ESG-стандартов в стратегии развития промышленности и торговли // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2023. Т. 13. № 8-1. С. 311-323.

9. Боброва О.С. От устойчивого развития к ESG: опыт европейских компаний и правительств // Государственное управление. Электронный вестник. 2022. № 91. С. 94-104.

10. Вирин Ф. Маркетплейсы 2024: тренды, стратегии, точки роста // По данным официального портала исследовательской компании Data Insight. URL: [https://datainsight.ru/DI\\_FV\\_UpgradeRetail\\_2024](https://datainsight.ru/DI_FV_UpgradeRetail_2024) (дата обращения: 28.02.2024)

11. Приоритеты российского бизнеса в сфере устойчивого развития // ESG-дайджест. 2023. №12 (32). Декабрь. // По данным официального сайта ГК «Михайлов и партнеры». URL: [https://m-p.ru/wp-content/uploads/2023/12/esg-digest-mp\\_12\\_2023.pdf](https://m-p.ru/wp-content/uploads/2023/12/esg-digest-mp_12_2023.pdf) (дата обращения: 24.01.2024)

12. Архипова И. Как ESG катализирует успехи в развитии российского бизнеса // Неделя ритейла. 2022. Июнь. С.202-204.

13. Романова О.А., Матвеева Я.А. Репутационный капитал как фактор повышения конкурентоспособности компании // Новые тенденции в развитии корпоративного управления и бизнеса. Материалы Международной научно-практической конференции. Ответственные за выпуск И.Н. Ткаченко, М.В. Евсеева. 2017. С. 86-92.

14. Кривоносов А.Д. От политики КСО к ESG: социальная отчетность и комплаенс-контроль // Российская пиарология: тренды и драйверы. Сборник научных трудов в честь профессора К.В. Киуру. Под редакцией А.Д. Кривоносова. Санкт-Петербург, 2022. С. 33-38.

15. АФК «Система». Отчет об устойчивом развитии // Официальный портал Российского союза промышленников и предпринимателей. URL: <https://rspp.ru/upload/uf/97d/e0ucnm518m23vxui0gzcu hgin7mp8ge0/AFK-Sistema-OUR-2022.pdf> (дата обращения: 24.12.2023)

16. Мосалов И.Е. Концептуальные тренды бенчмаркинга в рамках ESG-повестки в сфере российской розничной торговли // Экономика и управление: проблемы, решения. 2023. Т. 2. № 3 (135). С. 118-132.

17. Яськов А.А. Развитие законодательного регулирования электронной торговли на маркетплейсах в России // Взаимодействие науки и общества - путь к модернизации и инновационному развитию. Сборник статей Международной научно-практической конференции. В 2-х частях. Уфа, 2023. С. 62-76.

18. Графова Т.О., Сагайдак С.А. Оценка эффективности системы внутреннего контроля // Транспорт: наука, образование, производство. труды Международной научно-практической конференции. Ростов-на-Дону, 2022. С. 190-193.

**Risk factors and analysis of prerequisites for the development of compliance control of non-financial indicators of ESG transformation of companies in the context of monopolization of Russian and international digital trade**

**Grafova T.O., Efremenko I.N., Vasiltsov A.A.**  
RGUPS, DSTU

The article analyzes the prerequisites and conditions for the development of compliance control of non-financial indicators of ESG transformation of companies represented on Russian and international electronic trading platforms developing in different regulatory environments. The authors' critical view on the problem of increasing asymmetry of market power of marketplaces and companies - sellers on the platforms is presented. Its results are price violations, creation of unfavorable and discriminatory conditions for trading partners of platforms and growth of social tension, which multiplies reputational risks of marketplaces in the context of weakening regulatory framework for the sphere of relations between platforms and counterparties. The directions of restructuring the corporate governance system in the direction of strengthening compliance control and compliance risk management of ESG transformation of platforms with an emphasis on strengthening its social component (S), development of regulations and requirements of the internal control system, which will expand the possibilities of achieving parity of market power and the center of accumulation of value (profit) are substantiated. Keywords: trading platforms, marketplaces, compliance control, compliance risks, regulation, ESG transformation, market power.

References

1. ESG digest of the consumer sector. Interesting and effective cases of companies in the field of sustainable development in one place. 2023 // Based on the results of a study by the ECR Russia association in partnership with Unilever in Russia and Belarus and Kinglet. URL: [https://ecrsustainability.ru/esg\\_digest](https://ecrsustainability.ru/esg_digest) (date of access: 04.02.2024)
2. Barometer of sustainable business transformation. 2023 // // Based on the results of a study by the ECR Russia association in partnership with Unilever in Russia and Belarus and Kinglet. URL:

- <https://www.ipsos.ru/sites/default/files/ct/news/documents/2023-12/%D0%B2%D0%B2-%D0%B8%D1%81%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5-epluschange-ipsos-%D0%B2-%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8.pdf> (accessed: 04.02.2024)
3. Kallaur G.Yu., Fadeeva A.M. Management of FMCG company development projects in accordance with ESG principles // 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. Pp. 27-34.
  4. Kuzmin E. A., Denisevich E. I. ESG goals of companies and their impact on electronic retail // Trends in the development of science and education. 2022. No. 89-3. Pp. 57-61.
  5. Dyakonova M. A., Yudina D. S. Cross-border e-commerce in the international business system // Actual problems of development of economic entities, territories and systems of regional and municipal government: proc. 17th Int. scientific and practical. conf. Kursk, 2022. Pp. 86–89.
  6. Fomenko D. A. Investment platforms and marketplaces as subjects of antimonopoly regulation: problems and prospects in the context of legislative innovations // Competition law. 2024. No. 1. P. 6-9.
  7. Cheglov AV, Cheglov VP Strategies for regulating marketplaces in the EU market // Bulletin of the State Social and Humanitarian University. 2023. No. 3 (51). P. 47-57.
  8. Danilina MV, Kulakova E.Yu., Magomedova GM, Ivanov AA Analysis of foreign experience in the use of ESG standards in the development strategy of industry and trade // Economy: yesterday, today, tomorrow. 2023. Vol. 13. No. 8-1. P. 311-323.
  9. Bobrova OS From Sustainable Development to ESG: The Experience of European Companies and Governments // Public Administration. Electronic Bulletin. 2022. No. 91. Pp. 94-104.
  10. Virin F. Marketplaces 2024: Trends, Strategies, Growth Points // According to the official portal of the research company Data Insight. URL: [https://datainsight.ru/DI\\_FV\\_UpgradeRetail\\_2024](https://datainsight.ru/DI_FV_UpgradeRetail_2024) (date of access: 02/28/2024)
  11. Priorities of Russian Business in the Sphere of Sustainable Development // ESG Digest. 2023. No. 12 (32). December. // According to the official website of Mikhailov & Partners Group. URL: [https://m-p.ru/wp-content/uploads/2023/12/esg-digest-mp\\_12\\_2023.pdf](https://m-p.ru/wp-content/uploads/2023/12/esg-digest-mp_12_2023.pdf) (date accessed: 24.01.2024)
  12. Arkhipova I. How ESG catalyzes success in the development of Russian business // Retail Week. 2022. June. Pp. 202-204.
  13. Romanova O. A., Matveeva Ya. A. Reputation capital as a factor in increasing the competitiveness of a company // New trends in the development of corporate governance and business. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference. Responsible for the release I. N. Tkachenko, M. V. Evseeva. 2017. Pp. 86-92.
  14. Krivonosov A. D. From CSR policy to ESG: social reporting and compliance control // Russian PR: trends and drivers. Collection of scientific papers in honor of Professor K.V. Kiuru. Edited by A.D. Krivonosov. St. Petersburg, 2022. Pp. 33-38.
  15. AFK Sistema. Sustainable Development Report // Official portal of the Russian Union of Industrialists and Entrepreneurs. URL: <https://rspp.ru/upload/uf/97d/e0ucnm518m23vxui0gzcuahgin7mp8ge0/AFK-Sistema-OUR-2022.pdf> (accessed: 24.12.2023)
  16. Mosalov I.E. Conceptual trends of benchmarking within the framework of the ESG agenda in the field of Russian retail trade // Economy and Management: Problems, Solutions. 2023. Vol. 2. No. 3 (135). Pp. 118-132.
  17. Yaskov A.A. Development of legislative regulation of electronic commerce on marketplaces in Russia // Interaction of science and society - the path to modernization and innovative development. Collection of articles of the International scientific and practical conference. In 2 parts. Ufa, 2023. Pp. 62-76.
  18. Grafova T.O., Sagaydak S.A. Evaluation of the effectiveness of the internal control system // Transport: science, education, production. proceedings of the International scientific and practical conference. Rostov-on-Don, 2022. Pp. 190-193.



# ESG-трансформация и устойчивое развитие энергообъектов в регионах

**Грега Василий Михайлович**

кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономики и управления предприятиями и производственными комплексами Санкт-Петербургского государственного экономического университета

В статье рассмотрены особенности организации ESG-перехода для российских предприятий, а также отражены особенности корпоративного управления и устойчивого развития и их взаимосвязи с точки зрения энергоэффективности и ресурсосбережения. Представлены анализ деятельности предприятия в сфере энергоменеджмента и сформирована региональная программа по энергоэффективности с прогнозируемыми целевыми показателями его деятельности.

**Ключевые слова:** энергоэффективность, устойчивое развитие, ESG-принципы, производственная деятельность

В настоящее время вопросы внедрения систем управления энергоресурсами становятся все более актуальным для современных предприятий и компаний, поскольку в первую очередь они связаны с сокращением издержек и минимизацией потерь. Все более востребованным становится внедрение ESG-принципов, то есть корпоративной социальной ответственности. трансформация затронула множество крупных промышленных предприятий, в частности особенно коснулась энергосистем, так как часть ESG-принципов основывается на устойчивых системах энергоменеджмента, что становится наиболее выгодно для развития энергетических компаний [4].

ESG-переход основывается на модернизации и совершенствовании производственных процессов, направленных на повышение экологической безопасности и рационального расходования всех видов ресурсов, в том числе и энергетических. Несмотря на то, что это европейский тренд – его можно считать достаточно эффективным и многие крупные компании и корпорации следуют ему. В данном случае устоявшееся понятие «устойчивое развитие» - это экономический рост, который обеспечит экологически безопасное и экономически эффективное качество жизни для населения региона за счет снижения негативного влияния промышленного комплекса. В данном случае рассматривается сбалансированное развития с экологической, экономической и социальной позиции [2; 6].



Рисунок 1. Составляющие ESG-трансформации региона [12]

Отличием от стандартной концепции устойчивого развития является то, что тут присутствует такая составляющая как корпоративное управление. Каждая компания в своем ключе развивает ESG – стратегию и не существует единой методики для ее реализации в рамках промышленного предприятия.



Для оценки перехода используется рейтинги и нефинансовые отчетности компании, то есть данная оценка является субъективной. Для оценки применяются такие параметры как «социальная справедливость», «экологически безопасное производство», «рациональное использование ресурсов в процессах», «нефинансовое регулирование деятельности в сфере устойчивого развития» [10].



Рисунок 2. Основные составляющие ESG – принципов [11]

В России ESG – трансформация началась с крупнейших банков: именно банки проводят оценку компаний в области устойчивого развития. Факторы ESG становятся инвестиционно-привлекательными, выполнение данных показателей позволяет предприятиям повысить кредитный рейтинг. Социальная и экологическая ответственность становится все более важной для компаний. По мнению экспертов, в Российской Федерации применение стратегии ESG – трансформации становится все более востребованным направлением [7; 9].

«Зеленые» проекты становятся все более интересными для современных компаний, что позволяет им укрепиться на рынке. В России активно развивается рынок «зеленых» инструментов, например, «зеленые» облигации становятся более инвестиционно - привлекательными для инвесторов. По сравнению с зарубежным уровнем, в Российской Федерации внедрение ESG стандартов распространено слабо, но пионерные проекты по внедрению данных принципов присутствуют. В ближайшие 5 лет будет отмечаться повсеместное распространение ESG повестки, что даст возможность развиваться концепции устойчивого развития в рамках предпринимательских структур.

Рассмотрим положительный пример внедрения ESG-принципов – это холдинг «Синара-Транспортные Машины», а также входящие и подконтрольные ему предприятия. Предпосылками развития принципов является увеличение издержек компании за счет существенных расходов электрической энергии, рост тарифов на электроэнергию и использование энергоносителей, что оказывает прямое влияние на расходы организации.

Отметим, что эффективность управления энергосистемами напрямую зависит от проводимых на региональном уровне мероприятий и готовности предприятий к осуществлению принципов ESG-

трансформации производственных процессов конкретных предприятий.



Рисунок 3. Разбивка стоимости мероприятий организации «Синара-Транспортные Машины» [5; 8]

В период с 2020 по 2023 год организация стала внедрять и интегрировать в свою деятельность международные стандарты энергоменеджмента – ИСО 5000. Также последовательно организацией были внедрены стандарты серии ИСО 9000 и ИСО 14000. Внедрение стандартов дало возможность улучшить энергетические характеристики предприятия, что повысило качество, надежность, безопасность энергообеспечения на объектах предприятия. Предприятием были определены показатели энергоэффективности, они закреплены в стратегии по внедрению принципов устойчивого развития организации до 2030 года. Если рассматривать деятельность холдинга, можно отметить, что 60% всех энергии расходуется на технологические процессы, а 40% тратится на вспомогательные нужды.

Теплоснабжение достаточно энергоёмкий процесс и этот процесс для компании относится к обеспечивающему, но не является самым важным, поэтому необходимо повысить его энергоэффективность, что существенно снизит затраты по ресурсам. Предприятие имеет региональную программу развития, направленную на реализацию энергетических мероприятий, направленных в первую очередь на энергосбережение. Необходимо создать систему управления инженерной инфраструктурой объектов, что даст возможность обеспечить устойчивое функционирование компании [1; 3].

Автор разработал региональную программу энергоэффективности для рассматриваемого предприятия, данные по ней представлены в таблице 1.

Таким образом, можно отметить снижение объемов потребления по всем региональным показателям на 25-30%, что существенно сократит издержки и позволит улучшить показатели по объему энергопотребления и энергоснабжения на региональном уровне.

Для компаний, относящихся к примышленному комплексу, должен быть сделан акцент на внедрении принципов энергоменеджмента, снижению углеродного следа, а также реализацию программ по энергосбережению и энергоэффективности. Важным является организация управления отходами производственного и непроизводственного сектора.

В ближайшее время будет расширение сферы «зеленого» финансирования, а также развития бизнес-структур под принципы ESG.

Таблица 1

Региональная программа энергосбережения и энергоэффективности для организации «Синара-Транспортные Машины» (разработано автором)\*

Наименование мероприятия	Целевой показатель достижения, характерный для компании, 2025 г. (прогноз)
Осуществление бесперебойной поставки электроэнергии для производственного комплекса	0,98
Сокращение продолжительности внепланового простоя оборудования	Менее 16 минут
Улучшение функционирования инженерной инфраструктуры и объектов	0,8
Уровень зрелость автоматизации и цифровизации процессов энергоснабжения (определяется по шкале от 1 до 10)	7
Снижение расходов по водоснабжению и водоотведению и прочих ТЭР для компании	0,62
Общее снижение показателя энергоёмкости по региону	0,75

\* рассчитано по статистическим данным в регионах присутствия компании

## Литература

- Захматов Д. Ю. Оценка стоимости бизнеса с учетом ESG факторов: монография / Санкт-Петербург: Береста, 2023. - 273 с.
- Писарев С. ESG. Человек vs природа / Москва: DeLibri, 2022. - 198 с.
- Кабир Л. С., Сигова М. В., Яковлев И. А. ESG-трансформация финансового сектора в экономической реальности XXI века: монография / [Автономная некоммерческая организация высшего образования «Международный банковский институт имени Анатолия Собчака». - Москва; Санкт-Петербург: Изд-во МБИ имени Анатолия Собчака, 2021. - 315 с.
- Ахметшина А. Р., Захматов Д. Ю. Устойчивое развитие промышленных предприятий: ESG-трансформация и оценка: монография / Казанский федеральный университет. - Казань: Изд-во Казанского университета, 2024. - 189 с.
- Антонова Д. А., Ашмарина Т. И., Бирюкова Т. В. Экономика устойчивого развития и ESG-трансформация аграрного бизнеса: коллективная монография / Москва: Сам Полиграфист, 2024. - 174 с.
- Клеандров М. И., Фролова Е. Е., Ермакова Е. П. Основы правового регулирования «зеленого» финансирования в России и Европейском Союзе / Москва: Российский университет дружбы народов, 2021. - 74 с.
- Смирнов Н. А., Аникина Ю. А., Рожнов И. П. ESG-факторы как основа устойчивого развития предприятия: монография / Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева. - Москва: ИНФРА-М, 2021. - 160 с.

8. Петренко Л. Д. Управление устойчивым развитием экономических систем: монография / Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский индустриальный университет». - Тюмень: ТИУ, 2022. - 160 с.

9. Алетдинова А. А., Бабкин А. В., Лычагин М. В. Устойчивое ESG развитие интеллектуальных экосистем: монография / Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. - Санкт-Петербург: Политех-Пресс: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2023. - 398 с.

10. Липина С. А., Кудряшова Е. В., Агапова Е. В. Зелёная экономика: управление развитием. Стратегия и тактика: монография / Архангельск: САФУ, 2022. - 263 с.

11. Перская В. В., Стародубцева Е. Б., Хомякова Л. И. Инструменты поддержки экспортных проектов ESG на основе международного опыта: монография / Москва: ИНФРА-М, 2023. - 164 с.

12. Казакова Н. А., Пермитина Л. В. ESG-концепция производственного учета и управление устойчивостью развития промышленной организации: монография / Москва: ИНФРА-М, 2024. - 250 с.

## ESG-transformation and sustainable development of energy systems in the regions

Grega V.M.

St. Petersburg State University of Economics

The article considers the peculiarities of ESG-transition organization for Russian enterprises, and reflects the peculiarities of corporate governance and sustainable development and their interrelation in terms of energy efficiency and resource saving. The analysis of the enterprise's activity in the field of energy management is presented and a regional energy efficiency program with projected target indicators of its activity is formed.

Keywords: energy efficiency, sustainable development, ESG principles, production activities

## References

- Zakhmatov D. Yu. Estimation of business value taking into account ESG factors: a monograph / St. Petersburg: Beresta, 2023. - 273 p.
- Pisarev S. ESG. Man vs nature / Moscow: DeLibri, 2022. - 198 p.
- Kabir L. S., Sigova M. V., Yakovlev I. A. ESG-transformation of the financial sector in the economic reality of the XXI century: a monograph / [Autonomous non-profit organisation of higher education «International Banking Institute named after Anatoly Sobchak». - Moscow; St. Petersburg: Izd-vo MBI named after Anatoly Sobchak, 2021. - 315 p.
- Akhmetshina A. R., Zakhmatov D. Yu. Sustainable development of industrial enterprises: ESG-transformation and evaluation: a monograph / Kazan Federal University. - Kazan: Izd-vo Kazan University, 2024. - 189 p.
- Antonova D. A., Ashmarina T. I., Biryukova T. V. Economics of sustainable development and ESG-transformation of agrarian business: a collective monograph / Moscow: Sam Polygraphist, 2024. - 174 p.
- Kleandrov M. I., Frolova E. E., Ermakova E. P. Fundamentals of legal regulation of «green» financing in Russia and the European Union / Moscow: Peoples' Friendship University of Russia, 2021. - 74 p.
- Smirnov N. A., Anikina Y. A., Rozhnov I. P. ESG-factors as a basis for sustainable enterprise development: monograph / Siberian State University of Science and Technology named after Academician M. F. Reshetnev. - Moscow: INFRA-M, 2021. - 160 p.
- Petrenko L. D. Management of sustainable development of economic systems: a monograph / Federal state budgetary educational institution of higher education «Tyumen Industrial University». - Tyumen: TIU, 2022. - 160 p.
- A. A. Aletdinova, A. A. Babkin, V., Lychagin M. V. Sustainable ESG development of intelligent ecosystems: a monograph / Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University. - St. Petersburg: Polytechnic Press: Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, 2023. - 398 p.
- Lipina S. A., Kudryashova E. V., Agapova E. V. Green economy: development management. Strategy and tactics: a monograph / Arkhangelsk: SAFU, 2022. - 263 p.
- Perskaya V. V., Starodubtseva E. B., Khomyakova L. I. Tools for supporting ESG export projects based on international experience: a monograph / Moscow: INFRA-M, 2023. - 164 p.
- Kazakova N. A., Permitina L. V. ESG-concept of production accounting and management of sustainability of industrial organization development: a monograph / Moscow: INFRA-M, 2024. - 250 p.

# Диверсификация экономики Азербайджанской Республики, роль «Среднего коридора» как средства снижения зависимости экономики Азербайджана от добычи нефти

Гурбанова Нигяр Таир кызы

магистр, кафедра международных финансов, Московский Государственный Институт (Университет) Международных Отношений (МГИМО), ni.t.gurbanova@my.mgimo.ru

Экономика Азербайджана, ориентированная на экспорт углеводородов, сталкивается с рядом вызовов, связанных с волатильностью мировых цен на нефть и газы и с ограниченностью ресурсов. Зависимость от нефти делает страну уязвимой к колебаниям на глобальных сырьевых рынках и подрывает стабильность ее экономического роста. В такой ситуации проект «Средний коридор» представляет собой важный шанс для диверсификации экономики Азербайджана путём расширения внешнеторговых и транспортных потоков. Укрепляя логистические связи между Европой и Азией, Азербайджан может получить новые возможности для развития промышленного, сельскохозяйственного и сервисного секторов. Для Азербайджана он имеет особое значение с точки зрения экономического роста и политической привлекательности, особенно в период, когда наблюдается нестабильность, рост цен на нефть и отсутствие безопасности. В данной статье анализируется проблема нефтяной зависимости экономики Азербайджана, предлагаются политические альтернативы для решения этой проблемы, а также рассматривается, как реализация проекта Среднего коридора в Азербайджане будет способствовать развитию нефтегазового сектора. Анализируя политические и социально-экономические последствия, препятствующие реализации проекта, в данной работе рассматривается острая необходимость скоординированных усилий по смягчению последствий препятствий с целью достижения устойчивого экономического роста в долгосрочной перспективе.

**Ключевые слова:** «Средний коридор», диверсификация экономики, нефтяной сектор Азербайджанской Республики, устойчивый экономический рост

## Introduction

Azerbaijan is one of the few oil-dependent countries worldwide. Situated at the crossroads of Eastern Europe and Western Asia, Azerbaijan has a rich history and diverse cultural heritage. Its economy is largely concentrated around its abundant oil and gas resources. According to an article by Ingilab Ahmadov, 47.8% of Azerbaijan's total GDP has been shaped by the output generated in oil and gas sector in 2022, revenues gained in oil sector has contributed to 52.7% of the government budget, and lastly oil products constituted 92.5% of total exports in 2022 [3]. These figures alone show the magnitude of importance of oil and gas sector to the Azerbaijan's economy, and its dependence on the oil production. Such dependence is attributed to the interplay of historical, legal, political, social, and economic factors.

The development of oil production industry in Azerbaijan dates back to 1846, when oil was extracted in Bibiheybat oil field. It was then followed by the increased oil production in the country, expansion of oil infrastructure and attraction of foreign investors engaged in production, refining and sales of crude oil and oil products. Soon the government started implementation of initiatives for oil export with the construction and commissioning of Baku-Batumi railway in 1883 followed with the construction of Baku-Batumi pipeline in 1907. All these initiatives facilitated expansion of oil and gas sector in Azerbaijan, which then become a building block of our economy.

Oil wealth has also played a great role in the country's domestic and foreign policy objectives. Domestically, oil revenues were used to fund infrastructure projects, social programs, or public services. Various schools, clinics and recreational opportunities were funded by SOCAR's revenues, the major oil producer in Azerbaijan [11]. Internationally, oil diplomacy has become a building block in running diplomatic negotiations and alliances, and establishing relations with neighboring countries and major international actors that are particularly interested in the entry of the Azerbaijani oil to the world markets [9]. Nevertheless, the country's dependence on oil revenues has created strong vulnerability to external influences, especially influences of the parties interested in Azerbaijan's energy resources.

The factors that contributed to the heavy dependence of Azerbaijani economy on the oil and gas sector is its benefits such as energy security, accumulation of financial resources, increased opportunities for the realization of infrastructure projects, and its positive impact on the state social and political affairs. According to Ingilab Ahmadov, the

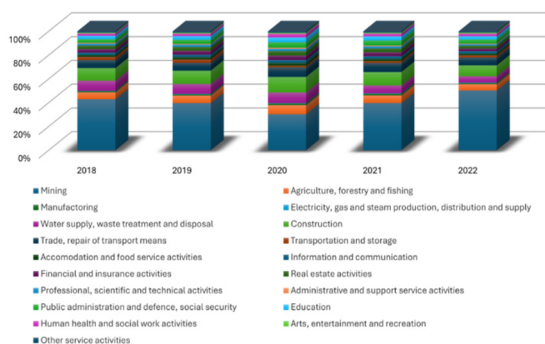
countries specializing in oil production tend to reduce tax burden and grow less reliant on the taxpayers [3]. However, dependence on oil production creates various challenges to the Azerbaijani economy due to vulnerability to volatility in oil prices and introduction of new competition. Azerbaijan faces particularly challenging phases during the times of sharp decline in oil production volumes due to over-reliance on oil revenues causing decreases in the state's tax revenue. Other difficulties caused by the over-reliance are the hindered economic diversification in the country and increased constraints in long-term economic sustainability.

### Oil and gas industry as a major part of the Azerbaijan's economy

According to the most recent figures U.S. Energy Information Administration provided, Azerbaijan is the world's 25th largest oil producer and has produced 603,000 barrels of oil per day in 2023. It is stated that production and export of crude oil and natural gas make up a significant share of Azerbaijan's economy and state revenues [4].

To visualize the numbers indicated in the above statement let us have a close look at the data of oil and gas industry in Azerbaijan.

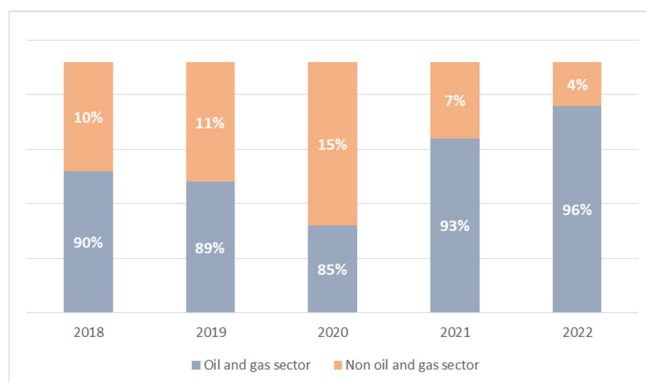
It is evident from the Graph 1 below, which depicts the share of GDP attributable to the production of goods and services in various sectors of the economy between 2018 and 2022, that throughout this period the mining sector consistently held the largest share each year. Statistics from the five-year period also reveals that among the nineteen different economic activity sectors the average share of the mining sector alone is 40.6%, while the remaining 59.4% was distributed among the other eighteen sectors.



Graph 1. Production of the GDP by types of economic activity, percentages [6].

As it is illustrated in the graph above, during the year of 2020 the share of GDP from the mining industry decreased, which can be attributed to the weakening of this sector due to the global Covid-19 pandemic, similar to its impact on all other sectors. In 2022, however, half of Azerbaijan's produced GDP is attributed to the mining industry, with 96% of it coming specifically from the oil and gas sector. While these figures clearly demonstrate the dominance of the oil and gas sector in Azerbaijan's economy, before delving into other important numbers, let us shed some light on the concept of GDP.

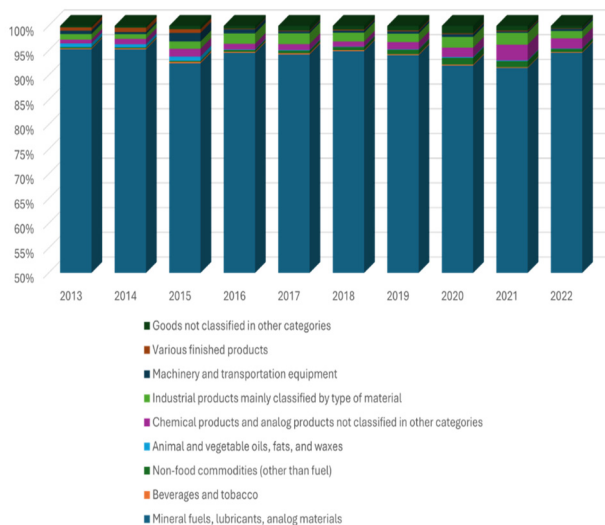
A closer look at the GDP between 2018 and 2022 reveals that on average, 90.6% of the mining sector is constituted by the oil and gas sector, while the remaining 9.4% is attributed to non-oil and gas sectors (Graph 2).



Graph 2. The percentage share of oil and gas and non-oil and gas production within the mining industry [6].

Taking into account the significance of the average annual salary as an important economic indicator in the country, if we look at the average salary indicator in different sectors of Azerbaijan's economy over the years, we can see that over the past 10 years the mining industry has been the one with the highest average salaries across 19 different sectors of the economy.

Next, let us explore the significance of oil and gas sector in the trade relationship of Azerbaijan with other countries worldwide. Oil and gas products have a great share in Azerbaijan's exports since Azerbaijan has a comparative, and arguably, even an absolute advantage in trading oil and oil products. Looking at Azerbaijan's export revenues over the past 10 years, it is evident that the majority of Azerbaijan's export earnings (an average of 90.6%) between 2013 and 2022 have come from mineral fuels, lubricants, and related materials. Moreover, over the past decade, 99% of Azerbaijan's export earnings have been comprised of oil and its extraction. (Graph 3).



Graph 3. Export revenues structure of Azerbaijan Republic (by economic fields, in %) [6].

Following the above discussion, we can make a conclusion that Azerbaijan's economy is highly dependent on oil production, since, as indicated in a UNDP report on commodity dependence, when the share of a certain exported commodity in the total export earnings exceeds 50%, the exports of a country are defined to be extremely dependent on that certain commodity. According to this report, commodity dependence is defined as the share of primary commodity export revenues to total export revenues [13].

### **Problem's current extent**

Increase in oil prices does not always positively affect oil-dependent economies as contrary to the general public's perceptions. Here steps in the concept known as the "resource curse", which describes a paradox where countries abundant in natural resources are prone to have inferior long-term economic performance in comparison to ones with scarce natural resources [10]. The fluctuation in the prices of oil and other commodities is a factor significantly contributing to the negative effects of the resource curse. Sharp commodity price increases may lead, specifically, to the phenomenon known as the "Dutch disease," which is some type of a resource curse characterized by the appreciation of the currency of oil-exporting countries [10]. Increased export revenues lead to an increased demand for the national currency and consequently to its appreciation in case of flexible exchange rates. When the exchange rates are fixed, increased commodity and budget revenues along with decreased interest rates cause increases in wages and inflation. Real appreciation of a currency undermines the competitiveness of non-commodity exports and the profitability of the manufacturing industry, which in turn leads to a state of economy known as deindustrialization [10].

Under the economic model for the Dutch disease, the condition where high revenues generated by a resource boom flow into the domestic economy is called "spending effect" [10]. If the government allows revenue from oil sales to flow into the domestic economy, it is highly likely that the national currency would appreciate, and the price of the dollar would decrease. In the long term, under *ceteris paribus*, this would encourage imports, discourage exports, and result in a deficit in the country's current balance.

To address the spending effect, countries often establish commodity funds, the objective of which is to invest in raw materials, agricultural products, or other types of commodities, or in entities engaged in the production of such commodities. In oil-rich countries, usually oil funds are established. The primary goal of these funds is to accumulate revenue from oil production and release it into circulation when necessary. Primarily, oil funds allocate their resources into numerous foreign assets and financial markets to diversify their revenue streams.

### **Current approach to the problem**

Economic dependency on particular commodity requires governments to develop initiatives with the

purpose of diversifying their economies. What is economic diversification? Bringing together a number of definitions of this concept, we can say that Economic diversification is the process of shifting an economy away from a single income source toward multiple sources from a growing range of sectors and markets. (Economic Diversification, n.d.) As stated on a webpage of the United Nations Climate Change website, "Traditionally, economic diversification has been applied as a strategy to encourage positive economic growth and development" [8]. Consequently, for resource-rich, developing economies, the immediate imperative is to diversify export-oriented sectors, but for the benefit of long-term sustainability, they have to look at the larger picture.

To reduce this dependency, the Azerbaijani government has implemented several initiatives in the last decade. The most significant and systematic among them is the decree signed by the President of Azerbaijan on February 2, 2021, approving the "National Priorities for Socio-Economic Development of Azerbaijan for 2030", which sets out Azerbaijan's long-term development direction, defines key routes for socio-economic development in the country and respective national priorities [12].

If we look at the recent economic indicators, it seems that this policy has already started to work to some extent. The effects of the strategy can be observed through the data presented in the summary of the State Budget Execution for the first half of 2023 by the Chamber of Accounts of the Republic of Azerbaijan. It is noted that Azerbaijan's state budget structure for the first 6 months of 2023 compared to 2022 decreased by 23.2% in terms of the share of oil and gas sector, amounting to around 24.1 billion manats, while the non-oil and gas sector increased by 13% to reach 36.2 billion manats [1]. It is evident from the figures that non-oil and gas sectors have significantly contributed to the economic growth in the country. Additionally, the influx of foreign currency into the State Budget, the decrease in demand for foreign currency in currency auctions has led to lower execution of SOFAZ transfers. The reason for the 0.8% shortfall in state budget revenues during the respective period is due to lower SOFAZ transfers in June [1]. The positive impact of high oil prices on tax revenues seems to be one of the factors contributing to the underperformance of SOFAZ transfers, with more than half of these transfers remaining unrealized.

The most recent initiative aimed at economic diversification is the Middle Corridor project that is aimed at reviving trade routes and strengthening connectivity between Europe and Asia. The main purpose of this project is to develop efficient transportation network, which includes roads, railways, and ports, and to encourage movement of goods, services, and people across the region. The corridor enhances connectivity between Europe and Asia facilitating new opportunities and markets for businesses, enhancing regional cooperation and cross-border trade, and fostering economic integration. Another major role of the corridor in the development of the states along its route is facilitation of job creation and economic development leading to increased

income and social stability. In terms of Azerbaijan, the project can be elevated as potential means to reduce our economy's heavy dependence on oil production by enhancing economic diversification and promoting regional trade. It also enhances the country's strategic geographic position as a bridge between two continents, Europe and Asia, facilitates investment into transportation infrastructure along the corridor such as Baku-Tbilisi-Ceyhan oil pipeline project, the Southern Gas Corridor, Baku-Tbilisi-Kars railway, and Baku International Sea Trade Port, and strengthens cooperation between the countries engaged into the Middle Corridor project [14].

More specifically, the Azerbaijan government should consider the following policy options rationale:

- Stimulate the growth of non-road transport systems, integrating options such as the rail-road-sea-road combination to maximize the efficiency and possibilities of "the Middle Corridor" shipping. Invest in delivering modernized transport infrastructure and equipment to ensure they are effectively interoperable and logistically efficient.

- Set aside enough funds to perform the vital infrastructure under time constraints, including roads, railways, ports, and logistics hubs along the Middle Corridor. To raise funds for the projects, PPPs and EIPs could be improved.

- Impose regulations aimed at streamlining customs formalities, removing administrative hurdles, and amending the rules and regulations to support trade and commerce across the Middle Corridor [5]. Developing special economic zones and trade centers that facilitate investment and business activities can also strengthen trade and productivity.

- Ensure the institutional capabilities of concerned state agencies, transport and cargo operators, and logistic services providers are enhanced to competently handle and operate the Middle Corridor structure [2]. Establish training and technical assistance programs tailored to suit skills and expertise needs in procurement, logistics management, customs procedures, and trade facilitation.

In general, it can be concluded that the Middle Corridor project is a great example of a diversifier starting new sectors in the Azerbaijani economy. Through improving regional linkages, strengthening trade binding, and investing in infrastructure development, Azerbaijan will be able to minimize its principal resource, the oil, and have growth under a diversified economy. On the contrary, the large-scale use of the Middle Corridor with all of its profit depends on the joint work of the government of Azerbaijan, the private sector of all the stakeholders involved in the route, and the partners at the international level. By implementing value-added policy measures and smart investments, Azerbaijan may firmly hold a leading position in the rapidly emerging pan-Eurasian transport system and tap unforeseen prospects for growth and progress.

## Economic Diversification of the Republic of Azerbaijan, the Role of the Middle Corridor as a Means to Decrease the Dependency of the Azerbaijani Economy on Oil Production

Gurbanova N.T.

Moscow State Institute (University) of International Relations

Azerbaijan's hydrocarbon export-oriented economy faces a number of challenges related to the volatility of global oil and gas prices and resource constraints. Dependence on oil makes the country vulnerable to fluctuations in global commodity markets and undermines the stability of its economic growth. In this situation, the Middle Corridor project represents an important chance to diversify Azerbaijan's economy by expanding foreign trade and transport flows. By strengthening logistics links between Europe and Asia, Azerbaijan can gain new opportunities for the development of the industrial, agricultural and service sectors. It is of particular importance for Azerbaijan in terms of economic growth and political attractiveness, especially at a time of instability, rising oil prices and insecurity. This paper analyzes the problem of oil dependency of Azerbaijan's economy, introduces policy alternatives to tackle the problem, and explores how implementation of the Middle Corridor project in Azerbaijan will contribute to the development of non-oil sector. By analyzing the political and socio-economic impact that impede the implementation of the project, this paper examines the dire need for coordinated efforts to mitigate the effects of impediments with the purpose of achieving sustainable economic growth in the long-term.

Keywords: Middle Corridor, economic diversification, oil sector of the Republic of Azerbaijan, sustainable economic growth

### References

1. "Dövlət Büdcəsinin İcrası Barədə Yarımillik Məlumat Xülasəsi." (2023). In Chamber of Accounts of the Republic of Azerbaijan. URL: [https://sai.gov.az/files/budce\\_xulasesi/xulase\\_2023\\_yarimil-37509.pdf](https://sai.gov.az/files/budce_xulasesi/xulase_2023_yarimil-37509.pdf)
2. Abilov, S., & Hajiyev, B. The European Union–Azerbaijan high-level transport dialogue: A timely reaction to the structural changes? *Journal of Eurasian Studies*, 13(1), 2021, p. 32-41.
3. Ahmadov, I. Oil as a perpetuum mobile of Azerbaijan. *Baku Research Institute*. URL: <https://bakuresearchinstitute.org/en/oil-as-a-perpetuum-mobile-of-azerbaijan/>
4. Azerbaijan: Executive Summary. U.S. Energy Information Administration. URL: <https://www.eia.gov/international/analysis/country/AZE>
5. Azizov, S. The impact of the Implementation of the "One Belt, One Road" initiative on the economy and well-being of the participating countries. *Azerbaijan Oil Industry*, (10), 2023, p. 46-52.
6. Budagov, T., Maharramova, M., Mirzayev, R., Mamiyeva, T., Jalilova, K., Gadirova, G., & Guluzade, F. National Accounts of Azerbaijan. In State Statistical Committee of the Republic of Azerbaijan. (2023).
7. Budget information. (n.d.). State Oil Fund of the Republic of Azerbaijan. URL: <https://www.oilfund.az/en/report-and-statistics/budget-information>
8. Economic diversification. (n.d.). United Nations Climate Change. URL: <https://unfccc.int/topics/resilience/resources/economic-diversification>
9. Giorgi, G. P. The role of oil and gas in Azerbaijan's foreign policy. *Geopolitica.info*. URL: <https://www.geopolitica.info/azerbaijans-foreign-policy/>
10. Kakanov, E., Blöchliger, H., & Demmou, L. Resource Curse in Oil Exporting Countries. In Organisation for Economic Cooperation and Development. URL: [https://one.oecd.org/document/ECO/WKP\(2018\)59/En/pdf](https://one.oecd.org/document/ECO/WKP(2018)59/En/pdf)
11. Kjærnet, H. The State Oil Company SOCAR: a microcosm of Azerbaijani development? *CSS ETH Zurich*. URL: <https://css.ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/gess/cis/center-for-securities-studies/pdfs/CAD-16-5-8.pdf>
12. Order of the President of the Republic of Azerbaijan on approval of "Azerbaijan 2030: National Priorities for Socio-Economic Development" » Official website of President of Azerbaijan Republic. (2021, February 2). URL: <https://president.az/en/articles/view/50474>
13. Towards Human Resilience: Sustaining MDG Progress in an Age of Economic Uncertainty. In United Nations Development Programme. URL: [https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/publications/Towards\\_SustainingMDGProgress\\_Ch2.pdf](https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/publications/Towards_SustainingMDGProgress_Ch2.pdf)
14. Valiyev, J. Azerbaijan and Georgia share common view on middle Corridor – Analysis. Center of Analysis of International Relations. URL: <https://aircenter.az/en/single/azerbaijan-and-georgia-share-common-view-on-middle-corridor--analysis-1180>



# Тенденции формирования и развития «экономики знаний»

## **Егорова Дарья Алексеевна**

доцент кафедры корпоративных финансов и корпоративного управления, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, daegorova@fa.ru

## **Муратова Дарья Дмитриевна**

студент, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, 216302@edu.fa.ru

В современном мире большинство этапов в процессе производства продукции роботизировано, с каждым днем на рынке появляется все большее количество умной техники, которая способна выполнять множество функций в гораздо более сжатые сроки, чем человек.

Замена физического труда умственным является первостепенным фактором развития экономики в настоящее время, в связи с чем все большее внимание уделяется качеству образования и повышению эффективности научной деятельности. Совершенствование этих областей в дальнейшем приведет к росту производительности труда и выпуску более качественной продукции за счет высокого уровня знаний и наличию соответствующих высокоэффективных технологий.

**Ключевые слова:** экономика знаний, научно-технологический прогресс, новая экономика, знания.

Актуальность изучения тенденций формирования «экономики знаний» обусловлена научно-технологическим прогрессом общества. Достижения науки в области цифровизации позволяют систематизировать, роботизировать, упрощать рабочий процесс, сокращать время на изготовление продукции и снижать затраты производства. Таким образом, предприятия стремятся внедрить результат умственной деятельности ученых в свою организацию с целью сокращения издержек и повышения производительности труда.

В настоящее время в условиях введения антироссийских санкций наша страна нуждается в отечественных разработках автоматизации процессов, поскольку ввоз импортных нововведений ограничен. Таким образом, на данный момент очень важно стимулировать и поддерживать развитие научных исследований, позволяющих совершенствовать рабочий процесс, для поддержания хозяйства в России и обеспечения стабильного экономического роста.

Целью данной работы является сравнение зарубежного опыта использования научных разработок для поддержания экономики страны и выявление различных методов ее развития в разнообразных отраслях хозяйства.

Для достижения поставленной цели выдвигается ряд задач:

- Изучить положения, присущие экономике, опирающейся на знания;
- Определить факторы, способствующие развитию экономики знаний;
- Провести анализ экономики знаний в иностранных государствах;
- Рассмотреть уровень функционирования экономики знаний в России;
- Обозначить перспективы развития экономики знаний в России.

Объектом изучения является экономика, базирующаяся на знания, научные достижения.

Предметом исследования послужат процессы и явления, характерные для функционирования экономики знаний.

Изучение темы данной работы будет опираться на такие методы исследования как синтез, описание, сравнение данных по разнообразным критериям, анализ графиков, таблиц, статистической информации и классификации материала.

Экономика знаний или экономика нового типа представляет собой систему хозяйствования общества, опирающуюся на знания и человеческий капитал. Она признается высшим этапом совершенствования наиболее развитой формы экономики в наши дни – постиндустриальной, характерной для стран с высокотехнологичной системой производства и продажи продукции.

Термин «экономика знаний» определяет в качестве главного фактора развития экономики достижения научно-технического прогресса и подразумевает под собой использование информации, доступной узкому кругу лиц, в качестве основного источника роста производительности труда и повышения конкурентоспособности организаций, что впоследствии служит основой устойчивого развития экономики страны.

В 1962 году Фриц Махлуп впервые применил термин «экономика знаний», заложив в его основу не только знания человека, но и нематериальные активы, интеллектуальный капитал общества, а также явление преобладания неосязаемых активов – продуктов умственной деятельности, над осязаемыми в системе ведения национального хозяйствования. Данный тип экономики подразумевает под собой наличие значительной части сферы услуг в ВВП в совокупности с весомыми затратами на образование и развитие научной среды в стране.

Таким образом, в новой экономике главным фактором производства является человек, его знания, информация и способность генерировать идеи совершенствования рабочего процесса для оптимизации работы с целью сокращения ресурсов, времени и повышения эффективности деятельности фирмы. Переход к такому типу экономики возможен при уделении достаточного внимания повышению качества человеческого капитала, уровня жизни граждан, обеспечению среды, стимулирующей получение новых знаний, внедрению новейших технологий в производственный процесс и предоставление услуг высшего качества.

### **Факторы развития экономики знаний**

Первым, и, пожалуй, самым главным фактором, выступает знание, а именно повышение его емкости, то есть достижение максимального уровня концентрации полезной информации в как можно меньшем объеме логических и лингвистических форм. Получение полезной информации способствует высокоэффективному продвижению новой экономики по интенсивному пути развития, то есть экономический рост достигается за счет повышения качества товаров и услуг, а также увеличение добавленной стоимости продукции вследствие применения новейших технологий и результатов умственной деятельности в процессе создания продукта.

Вторым фактором признается глобализация, поскольку благодаря разрушению границ между государствами и передаче данных по всему миру, возможно создать единую экономическую среду, где все сферы жизнедеятельности людей будут тесно связаны с компьютерной техникой. На сегодняшний день наблюдаются высокие темпы стирания границ.

Таким образом получится модель вечно развивающейся экономики, поскольку люди будут прогрессировать, повышать уровень знаний за счет новейших технологий – результата функционирования экономики знаний, а новая экономика, в свою очередь, будет совершенствоваться за счет людей, развития их умственной деятельности и повышения

интеллектуального капитала. Общество способствует преобразованию технологий и расширению области их применения, а экономика знаний содействует сплочению различных наций и народов в рамках обмена знаниями и научными разработками, что впоследствии может привести к ряду положительных эффектов, таких как разрешение глобальных проблем.

Третьим, не менее важным фактором развития экономики знаний является быстрая адаптация к нововведениям, то есть способность в короткие сроки распространить и ввести в оборот новейшие технологии для предотвращения глубокого разрыва между странами или предприятиями внутри одной страны с целью поддержания эффективного функционирования экономики знаний. Р. Солоу, проводя исследования экономики своей страны – США, сформулировал следующий вывод: экономический рост в Соединенных Штатах Америки достигается за счет своевременного использования полезной информации и внедрения в производство инноваций и новейших достижений НТП. К 2015 году мировая экономика была достаточно развита в плане инноваций, несмотря на незначительный период существования экономики, основанной на знаниях. Ярким примером необходимости быстрой адаптации к изменяющимся условиям и внедрения технологий в сжатые сроки является пандемия COVID-19, когда государствам многих стран приходилось прибегать к новейшим разработкам в области медицины для предотвращения заболевания и спасения жизней людей. Несмотря на негативный эффект для жизни и здоровья граждан, такой толчок технического совершенствования привел к ряду положительных последствий: возможность удаленной работы, которая ведет к сокращению издержек и оптимизации рабочего процесса, проведение онлайн-встреч с врачами для обмена опытом, консультацией и совместной работы.

Четвертым фактором выступает процесс увеличения производства товаров в рамках использования меньшего объема материалов. Новая экономика содействует переориентации производственного процесса с материальных составляющих на интеллектуальные, способствуя тем самым повышению значимости информации и ИКТ.

Наконец пятым фактором признается модернизация структуры труда. Наблюдается смещение ракурса с ручного, исполнительного труда на умственный, тем самым возрастает важность высокого уровня образования и квалификации работника. Немаловажным качеством является способность выделить свой продукт или услугу, привлечь внимание потребителей, однако работников, умеющих преподносить себя ярко, эффективно на данный момент мало, поэтому стоит уделять больше внимания образованию для повышения уровня знаний людей и их умению показывать себя.

Таким образом в качестве наиболее важных факторов развития экономики знаний можно выделить глобализацию, преобразование рынка труда и способность быстро адаптироваться к изменяющимся условиям и нововведениям.



Далее проведем оценку функционирования новой экономики в России.

Экономика знаний, она же новая экономика, охватывает широкий спектр деятельности, связанный с производством, распространением и использованием знаний, включая научные исследования, инновации, образование, информационные технологии и т. д. Оценить уровень функционирования экономики знаний в России можно по нескольким показателям.

Один из ключевых показателей — это объем инвестиций в научные исследования и разработки. По данным НИУ ВШЭ, в 2020 году в России на НИОКР (научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы) было направлено 1,4% ВВП, что является одним из самых низких показателей в мире. В то же время, за последние годы в России происходит увеличение объемов частных инвестиций в научные исследования, что может свидетельствовать о постепенном улучшении уровня функционирования экономики знаний.

Другим показателем является инновационная активность предприятий. По данным Единого государственного реестра субъектов малого и среднего предпринимательства, в 2021 году только 10,3% малых и средних предприятий в России занимаются инновационной деятельностью. Однако, в последние годы в России были запущены ряд программ по поддержке инноваций и стартапов, которые могут способствовать увеличению инновационной активности.

Также важным показателем является качество образования. По данным исследования PISA 2018, Россия занимает 36 место по качеству образования среди 79 стран-участников, что может свидетельствовать о наличии проблем в образовательной системе, которые могут затруднять развитие экономики знаний.

В целом экономика знаний России имеет некоторые проблемы, которые могут ограничивать ее развитие. Например, недостаточно инвестиций в научные исследования и разработки, а также в образование и развитие человеческого капитала. Кроме того, существуют проблемы с интеллектуальной собственностью, что может отталкивать инвесторов и ограничивать распространение новых знаний и инноваций. Помимо вышеизложенного, некоторые аспекты бизнес-среды, такие как неэффективная бюрократия и коррупция, могут затруднять развитие инноваций и экономики знаний в России.

Проведем оценку уровня развития инновационной инфраструктуры в России. В последние годы были созданы новые технопарки, инновационные центры, и акселераторы, которые способствуют продвижению стартапов и инновационных проектов. Идет активное строительство различных видов особых экономических зон, по состоянию на конец 2023 года насчитывается 31 промышленно-производственных, 7 технико-внедренческих, 10 туристско-рекреационных и 2 портовых. С 2005 года по 2018 годы количество особых экономических зон увеличивалось, однако значительная часть территорий не

окупала вложенные средства, демонстрируя отрицательный уровень производительности, в связи с чем в 2018 году было принято решение об оптимизации особых зон, с целью повышения качества их функционирования. Таким образом, начиная с 2018 года наблюдается не только экстенсивный, но и интенсивный рост особых экономических зон. Сокращение количества промышленно-производственных зон можно объяснить ограничениями, введенными правительством страны в связи с пандемией COVID-19, однако уже в 2020 году их число не только достигло допандемийного уровня, но и превзошло его, что представлено на графике ниже.



Рисунок 1 Количество ОЭЗ по типам в период с 2018 года по 2023 год (составлено авторами на основе данных из Министрства экономического развития Российской Федерации)

Государство уделяет огромное внимание развитию ОЭЗ поскольку они содействуют повышению работоспособности ученых, что ведет к росту НТП, привлекают иностранные инвестиции и новейшие технологии производства, обеспечивают регион дополнительными рабочими местами, а также практикуют иные, более эффективные методы управления производственным процессом, который впоследствии может быть применен на предприятиях во всем государстве в рамках модернизации организации труда на фирме.

Несмотря на предпринимаемые меры развития особых экономических зон, существует недостаточно развитая экосистема для поддержки новых бизнес-проектов, что затрудняет коммерциализацию и продвижение инноваций на мировой рынок.

Помимо вышеизложенных трудностей, в России существуют серьезные проблемы в образовательной системе, которые могут негативно сказываться на уровне функционирования экономики знаний. Например, низкий уровень качества образования и недостаточное финансирование научных исследований, а также недостаточное внедрение новых методов и технологий в образовательную практику.

Таким образом, можно сказать, что уровень функционирования экономики знаний в России относительно низкий и требует дальнейшего развития инновационной инфраструктуры, образовательной системы и инвестиций в научно-исследовательскую деятельность.

Проведем исследование развития экономики знаний за границей.

Для комплексного анализа экономики знаний необходимо изучить страны с более высоким уровнем развития новой экономики, выявить факторы, содействующие ее эффективному функционированию, провести сравнение стран и сформулировать характерные особенности, на которые стоит обратить внимание России в рамках повышения эффективности функционирования экономики знаний.

Рассмотрим рейтинг стран по индексу экономики знаний, который демонстрирует уровень развития экономики, основанной на знаниях. Он показывает возможность стран создавать, принимать и передавать полезную информацию, как правило данный показатель используется государствами для выявления слабых звеньев в проводимой политике и определения уровня готовности страны к переориентации государства на экономику знаний.

Основу расчета индекса составляют следующие показатели:

1. Условия развития экономики и общества, правовая среда их существования, меры содействия развития бизнеса и частного предпринимательства, возможность использования существующих знаний и получения новых.

2. Уровень образования у населения, доступность его получения, доля учащихся среди людей соответствующего возраста и ряд иных показателей, демонстрирующих грамотность граждан.

3. Степень совершенствования системы инноваций внутри страны, которая преобразует знания глобального уровня в целях их использования на местном уровне, также оценке подвергается количество работников, осуществляющих свою деятельность в научной сфере.

4. Уровень развития ИКТ, поскольку они способствуют обработке и передаче информации, расширяя тем самым сферу применения инноваций.

Для оценки знаний применяются два индекса:

- Индекс знаний позволяет оценить степень возможности страны получать и популяризировать знания. Рассчитывается как средняя величина последних трех показателей из вышеизложенных.

- Индекс экономики знаний используется при анализе эффективности распоряжения полученными страной знаниями в рамках обеспечения экономического развития государства. Рассчитывается как среднее значение из 4 вышеизложенных показателей.

В результате проведенных расчетов индекса знаний и индекса экономики знаний, был получен следующий список наиболее развитых государств по обоим критериям.

Таблица 1  
Рейтинг стран мира по индексу экономики знаний

Страна	Индекс экономики знаний	Индекс знаний
США	9,67	9,78
Китай	9,61	9,72
Япония	9,23	9,17
Германия	8,99	8,83
Канада	8,92	8,72
Финляндия	8,33	8,22
Южная Корея	7,97	7,95

В первую очередь разберем лидера в сфере развития новой экономики – Соединенные Штаты Америки.

В США многие отрасли экономики, такие как информационные технологии, биотехнологии, фармацевтика и другие, сильно зависят от инноваций и знаний. Кроме того, США имеет одну из самых развитых систем высшего образования в мире, что способствует созданию и распространению новых знаний и технологий.

В стране также действует множество исследовательских центров и лабораторий, которые занимаются различными научными исследованиями, американские университеты входят в число лидеров мирового рейтинга университетов.

США считается одной из самых инновационных стран в мире, и экономика знаний имеет большое значение для ее экономического развития и процветания.

Что касается государственной поддержки, в США существует множество программ и инициатив, направленных на стимулирование развития экономики знаний и инноваций.

Одной из таких программ является национальная программа научных исследований, которая финансируется федеральным правительством и поддерживает научные исследования в различных областях, таких как здравоохранение, информационные технологии, наука и технологии. Также в США существует ряд федеральных агентств, таких как Национальный институт здоровья, Национальный институт стандартов и технологий, Национальный научный фонд, которые финансируют научные исследования в различных областях и поддерживают инновационные проекты.

Государство реализует программу Small Business Innovation Research (SBIR), которая финансирует исследования и разработки для малых предприятий в различных областях, таких как биотехнологии, информационные технологии и другие. Также в стране существуют налоговые льготы и другие меры поддержки для инвесторов и предпринимателей, которые инвестируют в исследования и разработки, что стимулирует инновационную деятельность.

В целом, государственная поддержка экономики знаний в США является важным инструментом для стимулирования инноваций и развития экономики.

Вторую позицию в рейтинге стран с высоко функционирующей экономикой знаний занимает Китай.

В последние годы правительство Китая внедряет ряд мер, которые направлены на создание благоприятной среды для развития инноваций и новых технологий.

Одним из ключевых инструментов государственной поддержки являются научно-технические парки. В Китае работает более 1600 таких парков, которые предоставляют место для размещения и развития инновационных проектов, а также обеспечивают доступ к финансовым, научным и техническим ресурсам.

Кроме того, правительство Китая активно инвестирует в образование и научно-исследовательские

программы. Например, в 2019 году Китай увеличил свой бюджет на науку и технологии на 12,5%, что составляет около 10 миллиардов долларов.

Также стоит отметить, что Китай активно развивает цифровую экономику. В 2019 году правительство запустило инициативу "Цифровой пояс и путь", которая направлена на ускорение цифрового развития в Китае и других странах. В рамках этой инициативы правительство поддерживает развитие технологий и инноваций в области цифровой экономики, включая искусственный интеллект, интернет вещей, облачные вычисления и другие.

В целом, государственная поддержка экономики знаний в Китае имеет широкий спектр инструментов и направлена на развитие инноваций и новых технологий в различных отраслях экономики.

Проведем сравнительный анализ России и Китая в рамках содействия развитию экономики знаний.

В Китае расходы на НИОКР в 2017 году составили 279 млрд долларов, что на 71% больше, чем в 2012 году. Большая часть этих расходов (около 77%) была осуществлена китайскими компаниями, а не государством. В России же сумма вложений в НИОКР и инновации составила 17 млрд долларов, что составляет 1,1% от ВВП. Если использовать индекс глобального инновационного рейтинга (Global Innovation Index), то Россия занимает 45-е место из 127 государств, а Китай поднялся на 22-е место. Однако, по данным Китайской академии научно-технического развития, Китай занимает 17-е место в мире по национальному инновационному индексу.

Различия в статистике научных кадров объясняются разными подходами к оценке. Например, в России общее количество работников, занимающихся научными исследованиями, составляет 738,9 тыс. человек, из которых исследователей - 379,4 тыс. человек (на 2015 год). Однако, количество научных сотрудников в стране крайне мало - всего 78,4 тыс. человек (на 2017 год), что в 10 раз меньше, чем общее количество работников в научных исследованиях. Следует также отметить, что по сравнению с 2013 годом, число научных сотрудников в России сократилось более чем на 27 тыс. человек или на 25%. В Китае же наблюдается активное развитие образовательной среды, государство учитывает мировые тенденции, но реализует собственное видение совершенствования сферы образования – ориентир на конечный результат. Страна прибегла к кардинальным изменениям в 2023 году, сделав упор на обеспечение непрерывной рабочей цепочки: школа-университет-работодатель. Количество научных сотрудников с каждым днем становится все больше, а вместе с ними и инвестиций в эту отрасль.

Подводя итоги, можно заключить, что России следует выделять большую часть денежных средств на образование и развитие НИОКР, а также предпринимать меры по привлечению инвесторов в данные отрасли.

### Перспективы развития экономики знаний в России

Перспективы развития экономики знаний в России связаны с несколькими факторами. Во-первых, государство продолжает инвестировать в высокотехнологичные отрасли и научные исследования, что способствует развитию экономики знаний. В частности, существует ряд государственных программ, таких как Программа "Развитие информационного общества" и национальный проект "Наука", нацеленных на поддержку и развитие высоких технологий и науки.

Рассмотрим финансирование науки из средств федерального бюджета в РФ за период с 2018 по 2022 годы и планируемые расходы до 2025 года.



Рисунок 2. Ассигнования на гражданскую науку из средств федерального бюджета

Исходя из графика можно сделать вывод об увеличении средств, выделяемых государством на развитие научной сферы в России.

Поимому, в России происходит активное развитие цифровизации и внедрение цифровых технологий в различные сферы жизни, что способствует улучшению качества жизни и экономического развития. В настоящее время в стране активно развиваются инфраструктура цифровых платформ и сервисов, такие как электронная коммерция, онлайн-платежи, электронная подпись и многое другое. Российские университеты занимают высокие места в международных рейтингах, а научные исследования в России имеют высокий уровень. Например, Россия занимает второе место в мире по числу выпускаемых научных публикаций. В то же время по индексу инноваций наша страна занимает 47 позицию с индексом 34,4, в то время как лидеры рейтинга – Швейцария и США имеют показатель в размере 64,6 и 61,8 соответственно.

В целях ускорения развития экономики знаний в России, необходимо решать ряд проблем, таких как низкий уровень инновационной активности в бизнесе, недостаточное финансирование научных исследований, ограниченность доступа к технологическим новшествам и низкий уровень цифровой грамотности населения.

В целом, перспективы развития экономики знаний в России достаточно оптимистичны, но для реализации этого потенциала необходимо продолжать работу по поддержке высоких технологий, инноваций и научных исследований, а также продвигать

цифровизацию и развивать качественное образование.

Анализ новой экономики в зарубежных странах позволил выявить предпринимаемые правительством меры для поддержки эффективного функционирования и развития системы хозяйствования.

Определение уровня развития экономики знаний в России было получено в результате изучения индекса экономики знаний и индекса знаний, что позволило сделать вывод о необходимости государства предпринимать соответствующие меры для достижения больших высот, соответствия глобальным трендам и повышения конкурентоспособности на мировой арене.

В результате проведенного исследования были сформулированы перспективы развития экономики знаний в России в рамках проведения государственных программ поддержки.

Для обеспечения экономического роста в рамках новой экономики авторы предлагают предпринять ряд мер:

В первую очередь стоит обратить большее внимание на систему образования, учебные заведения на данный момент много времени уделяют заполнению специальных документов, бланков, отчетностей, отводя на это время, которое могло бы быть посвящено ученикам, в связи с чем сокращается уровень передачи знаний от учителя к ученикам, все большая часть информации уходит на самостоятельное изучение, что тормозит образовательный процесс, поскольку снижает качество полученных знаний. Как было описано ранее, образование является одним из главных двигателей прогресса, поэтому от его качества зависит уровень развития научной сферы.

Впоследствии важно создавать и поддерживать экономическую среду, стимулирующую инвесторов вкладывать денежные средства в образование, науку и технологии, что позволит государству сократить бюджетные расходы в эти сферы, перенаправив их в более насущные глобальные проблемы.

Необходимо стремиться к фактическому достижению написанных государством планов развития экономики знаний в стране, обеспечить равномерное развитие субъектов РФ с целью поддержания их на одном уровне для получения от каждого региона необходимого ресурса, без необходимости траты времени на модернизацию производства в регионе, поскольку экономика знаний постоянно развивается и полученные поздно знания могут быть неэффективными.

Прибегая к вышеизложенным рекомендациям, Россия встанет на новый этап эволюции, повысив уровень жизни граждан и укрепив позицию на мировой арене благодаря экономике знаний.

#### Литература

1. Дятлов, С. А. Информационно-сетевая экономика: структура, динамика, регулирование : монография / С.А. Дятлов, В.П. Марьяненко, Т.А. Селищева. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 414 с.

2. Комаров, В.В. Тренд мировой экономики. Новые цели и решения: монография / Комаров В. В. — Москва: Русайнс, 2018. — 212 с

3. Полетаев, В. Э. Государство и бизнес в России: инновации и перспективы: монография / В.Э. Полетаев. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 282 с.

4. Тишкина, Н. П., Экономика: в поисках новой модели инновационного развития : монография / Н. П. Тишкина, Г. А. Рыбина. — Москва : Русайнс, 2022. — 197 с. — ISBN 978-5-4365-8923-7. — URL: <https://book.ru/book/942709> (дата обращения: 28.04.2023). — Текст : электронный.

5. Финансовые рынки в условиях глобальных рисков новой экономики и санкционного кризиса : монография / С. . Алихани, О. В. Саввина, Е. Б. Шувалова [и др.] ; под науч. ред. И. П. Хоминич. — Москва : Русайнс, 2022. — 216 с. — ISBN 978-5-466-01941-4. — URL: <https://book.ru/book/947005> (дата обращения: 28.04.2023). — Текст : электронный.

6. Высшая школа экономики, Минцифры России, Федеральная служба государственной статистики Цифровая экономика // Краткий статистический сборник. 2022. С 12-30

7. Звонова, Е. А., Новые траектории развития международных финансовых отношений: современная модель в условиях цифровой экономики. Том1 : сборник статей / Е. А. Звонова. — Москва : Русайнс, 2022. — 355 с. — ISBN 978-5-4365-0598-5. — URL: <https://book.ru/book/943273> (дата обращения: 28.04.2023). — Текст : электронный.

8. Локтимонов Вадим Ильич, Локтионова Елена Александровна Экономическая глобализация: новый взгляд на проблему периодизации // Baikal Research Journal. 2021. №1.

9. Овчаренко Георгий Васильевич, Ларкина Наталья Георгиевна институционализация формирования национальной научно-инновационной системы в России // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. 2021. №1.

10. Лохова Т. В., Лагутин Ю. В. Россия и Китай в экономике знаний: исходные позиции и перспективы сотрудничества // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. 2021

11. Федеральная служба государственной статистики Наука, инновации и технологии // Финансирование науки из средств федерального бюджета (с 2000 г)

12. Чернянская Ирина Владимировна Эволюция развития взглядов на экономику знаний в России и мире: сущность, основные понятия и современные вызовы экономики знаний // Московский экономический журнал. 2020. №6.

13. Рейтинг стран мира по уровню образования / Гуманитарный портал: Исследования [Электронный ресурс] // Центр гуманитарных технологий, 2006–2021 (последняя редакция: 22.03.2022). URL: <https://gtmarket.ru/ratings/education-index> (дата обращения: 24.04.2023)

14. Федеральная служба государственной статистики. Основные показатели инновационной деятельности. [Электронный ресурс] //URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/14477> (дата обращения 20.04.2023)

15. Федеральная служба государственной статистики. Образование. [Электронный ресурс] //URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/education> (дата обращения 21.04.2023)

16. Валерия Власова и Анастасия Сапрыкина Глобальный инновационный индекс — 2022 // НИУ ВШЭ Наука, технологии и инновации. 2022

**Trends in the formation and development of the "knowledge economy"**  
**Egorova D.A., Muratova D.D.**

Financial University under the Government of the Russian Federation

In the modern world, most stages in the production process are robotic, and every day an increasing number of smart equipment appears on the market, which is able to perform many functions in a much shorter time than a human.

The replacement of physical labor with mental labor is a primary factor in the development of the economy at the present time, and therefore more and more attention is being paid to the quality of education and improving the effectiveness of scientific activities. The improvement of these areas in the future will lead to an increase in labor productivity and the production of better products due to a high level of knowledge and the availability of appropriate high-performance technologies.

Keywords: knowledge economy, scientific and technological progress, new economy, knowledge.

**References**

1. Dyatlov, S. A. Information and network economy: structure, dynamics, regulation: monograph / S. A. Dyatlov, V. P. Maryanenko, T. A. Seishcheva. - Moscow: INFRA-M, 2020. - 414 p.
2. Komarov, V. V. Global economic trend. New goals and solutions: monograph / Komarov V. V. - Moscow: Rusains, 2018. - 212 p.
3. Poletaev, V. E. State and business in Russia: innovations and prospects: monograph / V. E. Poletaev. - Moscow: INFRA-M, 2020. - 282 p.
4. Tishkina, N. P., Economy: in search of a new model of innovative development: monograph / N. P. Tishkina, G. A. Rybina. — Moscow : Rusains, 2022. — 197 p. — ISBN 978-5-4365-8923-7. — URL: <https://book.ru/book/942709> (date of access: 04/28/2023). — Text : electronic.
5. Financial markets in the context of global risks of the new economy and the sanctions crisis : monograph / S. . Alikhani, O. V. Savvina, E. B. Shuvalova [et al.]. ; under scientific ed. I. P. Khominich. — Moscow : Rusains, 2022. — 216 p. — ISBN 978-5-466-01941-4. — URL: <https://book.ru/book/947005> (date of access: 04/28/2023). — Text : electronic.
6. Higher School of Economics, Ministry of Digital Development, Communications and Mass Media of the Russian Federation, Federal State Statistics Service Digital Economy // Brief statistical digest. 2022. 12:30
7. Zvonova, E. A., New trajectories of development of international financial relations: a modern model in the context of the digital economy. Volume 1: collection of articles / E. A. Zvonova. - Moscow: Rusains, 2022. - 355 p. - ISBN 978-5-4365-0598-5. - URL: <https://book.ru/book/943273> (date of access: 04/28/2023). - Text: electronic.
8. Loktionov Vadim Ilyich, Loktionova Elena Aleksandrovna Economic globalization: a new look at the problem of periodization // Baikal Research Journal. 2021. No. 1.
9. Ovcharenko Georgy Vasilievich, Larkina Natalya Georgievna Institutionalization of the Formation of the National Scientific and Innovation System in Russia // State and Municipal Administration. Scientific Notes. 2021. No. 1.
10. Lkhova TV, Lagutin Yu. V. Russia and China in the Knowledge Economy: Initial Positions and Prospects for Cooperation // News of Higher Educational Institutions. Volga Region. 2021
11. Federal State Statistics Service Science, Innovation and Technology // Financing of Science from the Federal Budget (since 2000)
12. Chernyanskaya Irina Vladimirovna Evolution of the Development of Views on the Knowledge Economy in Russia and the World: Essence, Basic Concepts and Modern Challenges of the Knowledge Economy // Moscow Economic Journal. 2020. No. 6.
13. Ranking of countries by level of education / Humanitarian portal: Research [Electronic resource] // Center for Humanitarian Technologies, 2006–2021 (last revised: 03/22/2022). URL: <https://gtmarket.ru/ratings/education-index> (accessed: 04/24/2023)
14. Federal State Statistics Service. Key indicators of innovation activity. [Electronic resource] // URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/14477> (accessed 04/20/2023)
15. Federal State Statistics Service. Education. [Electronic resource] //URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/education> (date of access 21.04.2023)
16. Valeria Vlasova and Anastasia Saprykina Global Innovation Index - 2022 // HSE Science, Technology and Innovation. 2022

# Институциональные проблемы развития агропродовольственного комплекса

**Коваленко Юлия Николаевна**

кандидат экономических наук, доцент, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, yuliya.severina@gmail.com

**Улезько Андрей Валерьевич**

доктор экономических наук, профессор, Научно-исследовательский институт экономики и организации агропромышленного комплекса Центрально-Черноземного района - филиал ФГБНУ «Воронежский федеральный аграрный научный центр имени В.В. Докучаева», arle187@rambler.ru

Обосновывается актуальность исследований институциональных проблем развития АПК, обусловленная сложностью институциональной среды и высоким уровнем ее изменчивости. Изучается изменение институциональных условий развития агропромышленного комплекса как объекта государственного управления и трансформации нормативно-правовой базы, определяющей формы и методы воздействия государства на систему агропромышленного производства. Институциональные проблемы развития агропромышленного комплекса предлагается систематизировать в разрезе шести групп: проблемы государственного и хозяйственного управления агропромышленным комплексом, управления пространственным и социально-экономическим развитием, управления обеспечением агропромышленного комплекса, межотраслевых и межсубъектных взаимодействий. Делается вывод о том, что агропромышленный комплекс страны превратился из единого объекта государственного управления в совокупность субъектов, взаимодействующих по поводу развития аграрного сектора и связанных с ним отраслей и сфер системы общественного производства, с высоким уровнем автономности, несовпадающими целями развития, трудно согласуемыми интересами, принципиально разным уровнем взаимовлияния и с различными возможностями реализации интересов. При этом акцент в системе агропромышленного производства сместился с управления взаимодействиями между всеми сферами АПК, к управлению взаимодействиями между сельскохозяйственными производителями и переработчиками сельскохозяйственной продукции, что обусловило возникновение такого типа объекта управления как агропродовольственный комплекс.

**Ключевые слова:** институциональная среда, институциональные проблемы, агропромышленный комплекс, агропромышленное производство, управление развитием

**Введение.** Представляя собой многоуровневую территориально-отраслевую систему со сложной организационной структурой, предполагающую активное участие государства в управлении развитием и характеризующуюся многообразием межсубъектных взаимодействий, агропродовольственный комплекс функционирует под воздействием множества разнородных институтов, формирующих институциональную среду и институциональные условия его развития [1, 3, 5, 6, 24, 25, 26]. Сложность институциональной среды и высокий уровень ее изменчивости в силу непрерывности попыток совершенствования системы управления агропромышленным производством объективно обуславливают наличие противоречий между институциональной системой АПК и потребностями его субъектов в эффективных институтах, способных минимизировать межотраслевые и межсубъектные противоречия и обеспечить восстановление управляемости агропромышленного комплекса и повышение эффективности его функционирования, что и обуславливает актуальность исследований институциональных проблем развития АПК.

**Материалы и методы.** При написании статьи использовались нормативно-правовые акты, характеризующие состояние и тенденции изменения институциональной среды агропромышленного комплекса и позволяющие провести систематизацию институциональных проблем развития системы агропромышленного производства.

**Результаты исследования.** Экономика советского периода, характеризующаяся централизованным управлением всеми экономическими процессами, предполагала осуществление взаимодействия взаимосвязанных отраслей народного хозяйства на основе единых планов развития, регулирующих деятельность как экономики в целом, так и ее отдельных элементов, включая отрасли и сферы системы общественного производства, административно-территориальные образования и отдельные хозяйствующие субъекты. При этом, доводя плановые задания до всех звеньев макроэкономической системы, государство обеспечивало производителей всеми необходимыми видами ресурсов в соответствии с установленными нормативами и гарантировало сбыт произведенной продукции по фиксированным ценам. Кроме того, государство определяло схемы размещения сельскохозяйственного производства, предприятий перерабатывающей промышленности с учетом оптимальности их сырьевых зон, инфраструктурных объектов, регулировало систему межсубъектных взаимодействий, решая при этом



проблему обеспечения полной занятости населения и развития социальной инфраструктуры.

На определенном этапе такой подход к развитию аграрного сектора страны обеспечивал рост объемов производства сельскохозяйственной продукции и продуктов ее переработки, но уже к середине 70-х годов прошлого века темы роста производства продовольственных ресурсов существенно замедлились, страна начала резко наращивать импорт продовольствия, в первую очередь зерна, возник дисбаланс между потребительскими ожиданиями населения и фактическим потреблением продуктов питания.

Именно с целью решения проблем в области продовольственного обеспечения страны в мае 1982 г. была принята Продовольственная программа СССР, ставящая довольно амбициозные задачи развития сельского хозяйства и его ресурсного обеспечения. В числе основных мер по реализации Продовольственной программы была определена реформа управления сельским хозяйством и взаимодействующими с ним отраслями народного хозяйства. В качестве единого объекта управления был выделен агропромышленный комплекс страны, представлявший собой совокупность отраслей сельского хозяйства, отраслей промышленности, производивших ресурсы для сельского хозяйства и отраслей промышленности, связанных с переработкой сельскохозяйственной продукции. Также в качестве элемента агропромышленного комплекса рассматривались объекты инфраструктуры.

Началом создания новой системы управления совокупностью взаимодействующих отраслей принято считать принятие Постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 433 «Об улучшении управления сельским хозяйством и другими отраслями агропромышленного комплекса» от 24 мая 1982 г. [21], инициировавшего создание на всех уровнях новых органов управления сельским хозяйством и другими отраслями АПК (районные, областные (краевые), республиканские агропромышленные объединения; комиссии Президиума Совета Министров союзных республик и Президиума Совета Министров СССР по вопросам агропромышленного комплекса. На уровне районов функции рабочего аппарата совета объединения районного агропромышленного объединения (РАПО) возлагались на управления сельского хозяйства районных исполнительных комитетов. На данном этапе реформирования агропромышленный комплекс выделялся в качестве единого объекта управления и планирования, что позволило обеспечить рациональное сочетание методов территориального, отраслевого и программно-целевого планирования.

Также в рамках реализации Продовольственной программы в мае 1982 г. также было принято Постановление «О мерах по совершенствованию экономического механизма и укреплению экономики колхозов и совхозов» [14], в котором было предусмотрено повышение закупочных цен на широкий ассортимент сельскохозяйственной продукции, реализуемой государству низкорентабельными и убыточ-

ными колхозами и совхозами, а также предусмотрены меры по улучшению финансового состояния низкорентабельных колхозов и совхозов (списание долгов, увеличение финансирования ряда затрат за счет средств государственного бюджета, предоставление отсрочки по просроченным ссудам и т.д.).

Реализация утвержденной концепции развития агропромышленного комплекса предусматривала формирование качественно нового объекта управления, объединяющего в себе хозяйствующие субъекты в пределах локализованного территориального образования, а также субъекты, относящиеся к сфере инфраструктурного обеспечения, и представляющего собой форму агропромышленной интеграции в условиях централизованного управления, что потребовало создания новой системы управления территориально-отраслевыми комплексами различного уровня, позволяющей обеспечить общность целей развития взаимодействующих субъектов и повышения эффективности объединений нового типа. Вместе с тем, формирование территориальных органов управления осуществлялось в условиях сохранения разной ведомственной принадлежности хозяйствующих субъектов, интегрированных и различий в организации системы управления агропромышленным комплексом на районном и областном уровнях, тогда как комиссии по вопросам АПК республиканского и союзного уровня имели совещательный характер в силу отсутствия у них прав прямого управления субъектами АПК.

Именно в контексте выбранного подхода в мае 1985 г. было принято Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О дальнейшем совершенствовании управления агропромышленным комплексом» [11]. Этим постановлением была предусмотрена ликвидация на союзном и республиканском уровнях пяти министерств (сельского хозяйства, плодоовощного хозяйства, мясной и молочной промышленности, пищевой промышленности, сельскохозяйственного строительства) и госкомитета по производственно-техническому обеспечению сельского хозяйства и создание на их основе Государственного агропромышленного комитета СССР, которому были переданы функции упраздненных министерств и министерств, связанных с функционированием с хозяйствующих субъектов АПК. Вместе с тем часть министерств (хлебопродуктов, мелиорации и водного хозяйства, рыбного хозяйства) и Центросоюз, тесно связанные с субъектами АПК, сохранили свой статус, но подчиненные им организации районного уровня вошли в состав РАПО на принципах двойного подчинения.

В марте 1986 г. Постановлением Совмина СССР «О дальнейшем совершенствовании механизма хозяйствования в агропромышленном комплексе» [11] для повышения эффективности взаимодействия всех звеньев АПК было намечено реализовать совокупность мер, связанных с совершенствованием экономического механизма хозяйствования на основе внедрения современных методов планирования и экономического стимулирования, расширения прав хозяйствующих субъектов в вопросах ведения



хозяйственной деятельности, роста заинтересованности и ответственности трудовых коллективов и аппарата управления всех уровней в повышении уровня интенсификации и эффективности производства. Модернизация системы планирования предусматривала разработку планов и определение контрольных цифр по закупкам сельскохозяйственной продукции с учетом лимитов капиталовложений и поставок основных видов ресурсов, определяемых на основе нормативов, учитывающих экономическую оценку земли и уровень обеспеченности объектов планирования отелными видами ресурсов. В рамках усиления материальной заинтересованности работников предусматривался массовый перевод структурных подразделений всех хозяйствующих субъектов на коллективный подряд и хозяйственный расчет, также были разработаны рекомендации по усилению материального стимулирования работников. Особое внимание уделяло вопросам финансирования и кредитования субъектов АПК и их взаимоотношениям с бюджетом.

Следует отметить, что развитие агропромышленного комплекса осуществлялось в соответствии с действующими и на протяжении многих лет реализующимися планами размещения сельскохозяйственного производства и мощностей по переработке сельскохозяйственной продукции в соответствии с критериями эффективности системы общественного производства, что позволило в значительной мере минимизировать совокупные транспортные издержки, обеспечить устойчивость сырьевых зон всех перерабатывающих предприятий, сформировать рациональную систему инфраструктурного обеспечения сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий, главным образом ориентированную на обеспечение ресурсами всех субъектов АПК, осуществление комплекса транспортных и иного вида услуг, необходимых для бесперебойного обеспечения всех видов хозяйственной деятельности. К числу ограничителей эффективности агропромышленного производства относился и дисбаланс в развитии инфраструктуры и технологий хранения продукции сельского хозяйства, в особенности скоропортящейся, что обуславливало высокий уровень потерь при хранении продукции и ее транспортировке, медленными темпами развивались газификация села и благоустройство жилья сельского населения, хотя уровень доступности базовых социальных услуг был достаточно высок. При этом основные затраты, связанные с развитием социальной инфраструктуры села, несли хозяйствующие субъекты, ведущие производственную деятельность в рамках локализованных пространств, на которые также была возложена функция обеспечения полной занятости трудоспособного населения с учетом законодательно установленного минимального уровня оплаты труда.

Принципиальные изменения институциональной среды агропромышленного комплекса начались в 1987 г. после инициации масштабной экономической реформы на принципах «хозрасчетного социализма» с принятием Закона «О государственном

предприятии (объединении)» [8] и немного позже Закона «О кооперации» [12].

В апреле 1989 г. были приняты два Постановления Совмина СССР «Об улучшении продовольственного обеспечения населения страны на основе коренного повышения эффективности и дальнейшего развития агропромышленного производства» [20] и «О коренной перестройке экономических отношений и управления в агропромышленном комплексе страны» [13]

В первом Постановлении основными принципами модернизации системы управления агропромышленным комплексом страны были провозглашены: явное и однозначное разграничение функций государственного и хозяйственного управления всеми субъектами АПК, преобразование системы управления агропромышленным производством на региональном и районном уровнях на основе создания на добровольных началах органов хозяйственного самоуправления и передачи им части управленческих функций субъектами, входящими в состав АПК, а втором Постановлении была сформулирована совокупность действий, связанных с реформированием системы управления агропромышленным производством: в состав агропромышленного комплекса стали относиться субъекты все организационно-правовых форм, включая малые формы хозяйствования, все типам хозяйствующих субъектов была предоставлена полная самостоятельность в планировании и ведении производственной и финансовой деятельности, установлена добровольность хозяйствующих субъектов по выбору контрагентов по коммерческой деятельности и по принятию обязательств по исполнению государственного заказа, был определен перечень объектов, возводимых в интересах АПК за счет средств союзного бюджета, для совхозов и других государственные сельскохозяйственных предприятий единый фонд оплаты труда стал формироваться как разница между хозрасчетным доходом и средствами, направляемых на развитие производства, науки и техники и социальные нужды, была декларирована возможность реорганизации или ликвидации убыточных колхозов, совхозов, перерабатывающих предприятий с передачей земельных участков другим хозяйствующим субъектам, включая организации арендаторов, кооперативы арендных коллективов, крестьянские хозяйства и др.

Упразднение Госагропрома СССР произошло на основании Постановления Пленума Центрального Комитета КПСС от 16 марта 1989 года «Об аграрной политике КПСС в современных условиях» Указом Президиума Верховного Совета СССР от 10 апреля 1989 г. № 10289-ХІ «Об изменениях в системе органов управления агропромышленным комплексом страны» [19], функции управления агропромышленным производством были переданы союзным республикам, а в качестве органа Правительства СССР была образована Государственная комиссия Совета Министров СССР по продовольствию и закупкам. Таким образом, агропромышленный комплекс

как единый объект государственного централизованного управления прекратил свое существование.

Уже в июне 1990 г. Постановлением Съезда народных депутатов РСФСР «О развитии агропромышленного комплекса РСФСР» [16] Совету министров республики поручили разработку программы возрождения российской деревни и развития АПК и нормативно-правового обеспечения реформирования АПК. Так внесенные в Конституцию РСФСР поправки ликвидировали государственную монополию на землю, декларировали многообразие форм собственности, передавали права собственности на имущество колхозов и совхозов их работникам, в коллективную (долевую и совместную) собственность членам вновь образуемых сельскохозяйственных предприятий, при этом был определен механизм передачи земли как на возмездной, так и на безвозмездной основе, и объявлен 10-летний мораторий на товарные сделки с землями. Но уже в 1993 г. с принятием новой Конституции земельное законодательство начало радикально меняться и приобрело устойчивый вид с принятием в 2001 г. Земельного кодекса. При этом стало очевидным, что концепция развития АПК предполагала его радикальное реформирование путем ускоренного преобразования как субъектов агропромышленного комплекса и всей системы межсубъектных взаимодействий, так и формирования новой институциональной среды, характеризующейся минимальным вмешательством государства в процессы развития сельского хозяйства и интегрированных с ним отраслей и сфер общественной системы производства.

Вместе с тем, осознание важности проблемы продовольственного обеспечения страны обусловило необходимость организации органов управления развитием АПК на различных уровнях, что привело к принятию в декабре 1991 г. Постановления Правительства РФ «О реформировании системы государственного управления агропромышленным комплексом Российской Федерации» [18]. В рамках данного Постановления была определена система органов государственного управления АПК РФ и ее задачи, механизм воздействия органов управления на субъекты АПК раскрыт не был.

Реорганизация существующей системы агропромышленного производства дала импульс кризисным процессам во всех сферах АПК, из единого объекта государственного управления превратился в практически неуправляемую совокупность хозяйствующих субъектов с индивидуальными интересами, заключающимися, в первую очередь, в максимизации текущих собственных доходов и их возможной капитализации. Разновекторность интересов обусловила разрушение сложившихся продуктовых цепочек, устойчивых каналов ресурсного обеспечения сельскохозяйственных товаропроизводителей, взрывной рост диспаритета цен на продукцию аграрного сектора и ресурсы для ее производства, деструктивные изменения материально-технической базы хозяйствующих субъектов, создаваемых на базе колхозов и совхозов в результате их реорганизации и приватизации. Резкое сокращение объемов

государственной поддержки АПК (с 65,8 млрд руб. в 1991 г. до 8,0 млрд руб. в 1994 г. (в ценах 1991 г.)), сопровождалось обвалом объемов производства практически всех видов сельскохозяйственной продукции и продуктов ее переработки.

Лишь в июне 1996 г. была утверждена Федеральная целевая программа стабилизации и развития агропромышленного производства в Российской Федерации на 1996–2000 годы [28]. В контексте Федеральной целевой программы в качестве элементов системы агропромышленного производства были выделены: сельское хозяйство, пищевая и перерабатывающая промышленность, рыбное хозяйство, фоновые отрасли промышленности. В качестве ключевых направлений реформирования системы агропромышленного производства были провозглашены: совершенствование экономических и земельных отношений; ориентация на расширение многоукладности агропромышленной экономики; придание нового импульса развитию перспективных форм кооперации и интеграции взаимодействующих субъектов; повышение конкуренции в сфере переработки сельскохозяйственной продукции и обслуживания всех звеньев АПК; создание инфраструктуры рынка; обеспечение социального развития сельских территорий. Важнейшими направлениями институциональных преобразований в сфере АПК признавались завершение земельной реформы и формирование единой системы земельного кадастра, реорганизации сельскохозяйственных предприятий в соответствии с Гражданским кодексом РФ, стимулирование развития как различных форм малого предпринимательства и малого агробизнеса на селе, в том числе и на основе их кооперационных взаимодействий, так и крупных агропромышленных формирований холдингового типа, формирование рынка продукции сельского хозяйства и продовольственных ресурсов, а также рынка материально-технических ресурсов, разработка мер государственной поддержки хозяйствующих субъектов АПК, реформирование местного самоуправления и социальное развитие села.

В июле 1997 г. был принят Федеральный закон «О государственном регулировании агропромышленного производства» [9], в котором были определены его основные направления (развитие рынка продукции сельского хозяйства и продовольственных ресурсов, совершенствование инструментов финансирования, кредитования, страхования, налогообложения субъектов АПК, защита интересов российских товаропроизводителей при выходе на внешне рынки, ориентация систем образования и науки на интересы и потребности агропромышленного производства, модернизация развития социальной инфраструктуры сельских территорий), раскрыты инструменты финансирования агропромышленного производства, введено понятие государственных программ его развития. Особое внимание уделялось задачам государственного регулирования аграрного рынка, кредитования хозяйствующих субъектов, расчетов между ними, организации современной системы страхования агропромышлен-

ного производства, изменению подходов к осуществлению внешнеэкономической деятельности и др. Следует признать, что данный Закон носил декларативный характер и не содержал ни описания механизма государственного регулирования и не раскрывал ни его функционал, ни инструментарий реализации функций, ни принципы его функционирования, что заранее делало невозможным выполнение заявленных задач, особенно в условиях отсутствия у государства необходимых для этого финансовых ресурсов.

Обращает на себя внимание, что и Федеральной программе, и в Законе использовался термин «агропромышленное производство», а не «агропромышленный комплекс», поскольку в результате радикальных экономических реформ он перестал быть объектом государственного управления и формой организации межотраслевого взаимодействия субъектов, интегрированных в цепочки создания добавленной стоимости.

В начале двухтысячных годов наметился подъем агропромышленного комплекса, обусловленный ростом его инвестиционной привлекательности и перетоком значительных объемов финансового и промышленного капитала в сельское хозяйство, пищевую и перерабатывающую промышленность. Крупные инвесторы стали формировать интегрированные структуры холдингового типа, выбрав стратегию концентрации капитала и модернизации технико-технологической базы всех субъектов, входивших в контролируемые ими продуктовые цепочки. Неконтролируемый государством рост концентрации капитала привел к появлению довольно большого числа агропромышленных формирований, сопоставимых по масштабу производства с одним, а иногда и несколькими регионами страны, и слабо управляемых региональными властями.

Оценив способность крупных агропромышленных формирований в относительно короткие сроки обеспечить рост объемов производства сельскохозяйственной продукции, государство всячески стимулировало инвестиционную и инновационную активность бизнеса, пришедшего в агропромышленный комплекс. Но даже в этих условиях продолжалось сокращение поголовья сельскохозяйственных животных и птицы и рост объемов продовольственных ресурсов, в первую очередь животноводческой продукции и продуктов ее переработки.

С целью преодоления негативных тенденций в 2005 г. был утвержден приоритетный национальный проект «Развитие АПК», включавший три направления: «Ускоренное развитие животноводства», «Стимулирование развития малых форм хозяйствования в агропромышленном комплексе» и «Обеспечение доступным жильем молодых специалистов на селе» [7]. Основные меры по реализации первого направления были связаны с обеспечением доступности долгосрочных кредитных ресурсов, направляемых на строительство и модернизацию животноводческих комплексов и субсидированием процентной ставки по ним в размере двух третей ставки рефинансирования Банка России, наращивание поставок

племенного скота, машин и оборудования для животноводства через систему федерального лизинга, а также изменение тарифной и таможенной политики. Основная цель данного проекта заключалась в стимулировании экономически активных субъектов агропродовольственного комплекса, в т.ч. малых форм предпринимательства, в развитии животноводства доступными кредитами, по которым процентная ставка субсидировалась за счет средств бюджетов различного уровня.

Если приоритетный национальный проект «Развитие АПК» ориентирован на достижение конкретных показателей в узком секторе агропромышленного комплекса, то ставшая его логическим Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия [2] охватывала уже всю аграрную сферу. Эта Госпрограмма неоднократно корректировалась и пролонгировалась в соответствии изменениями целей и приоритетов развития системы агропромышленного производства. В настоящее время основные задачи Государственной программы сформулированы исходя из утвержденных целей развития РФ [15].

При этом следует отметить, что институциональное обеспечение агропромышленного комплекса продолжает сохранять фрагментарный характер в силу нерешенности целого ряда институциональных проблем, порожденных радикальным реформированием всей системы агропромышленного производства и попытками государства создания новых институтов путем их трансплантации, что нередко приводило к их низкой эффективности и созданию видимости активности государства в сфере воздействия на процессы развития АПК, но не обеспечивало устойчивости этого развития и не позволяло сформировать единый механизм рационального сочетания методов государственного и хозяйственного управления. Очевидно, что наличие институциональных проблем обуславливает сложности решения организационно-экономических проблем, ограничивающих потенциал развития как национальной системы агропромышленного производства, так и ее отдельных элементов, причем круг эти проблем в результате реформирования этой системы не только сокращается, но в ряде случаев и расширяется.

М.И. Увайдов [27], изучая вопросы структуры агропромышленного комплекса и взаимодействия его структурных элементов, приходит к объективному выводу, что рассматривать агропромышленный комплекс целесообразно как неформальную совокупность взаимодействующих хозяйствующих субъектов, как особое экономическое явление, но не как единый объект государственного управления. Это подтверждается и «усеченной трактовкой» агропромышленного комплекса в российском законодательстве.

Так в Классификаторе правовых актов [4] в разделе «Хозяйственная деятельность» агропромышленный комплекс как самостоятельный объект не выделяется, а в подразделе 9.6. «Сельское хозяйство» используется термин «агропромышленное

производство», то есть, как объект права агропромышленный комплекс российским законодательством не рассматривается, что объективно порождает возникновение институциональных лагун в сфере государственного управления агропромышленным производством и организации межотраслевых взаимодействий. Правовая неопределенность агропромышленного комплекса обуславливает определенную дефрагментацию его институциональной среды и снижает эффективность институтов государственного управления системой агропромышленного производства.

Следует отметить, что базовым документом в системе аграрного права принято считать Федеральный закон «О развитии сельского хозяйства» [17], в котором было определено содержание понятий, связанных с сельским хозяйством, сельскохозяйственным производством, сельскохозяйственными товаропроизводителями, рынком сельскохозяйственной продукции и раскрыты направления, формы и методы воздействия государства на систему аграрного производства, в первую очередь, через государственную поддержку хозяйствующих субъектов аграрного сектора. При этом агропромышленный комплекс в данной Госпрограмме упоминается лишь в контексте «федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере агропромышленного комплекса», но понятие агропромышленного комплекса не раскрывается, как и совокупность формирующих его субъектов.

Продолжаются дискуссии по вопросу о самом существовании государственного управления в АПК и необходимости разграничения понятий «государственное управление» и государственное регулирование» (государственное регулирование трактуется им как экономическое воздействие государства на субъекты АПК и их деятельность). До сих пор существует подход, в рамках которого считается, что государственное регулирование АПК реализуется в виде опосредованного, косвенного воздействия государства на деятельность субъектов как в государственном, так и в частном секторах аграрной сферы, охватывает всю совокупность субъектов независимо от их типа и осуществляется в рамках законодательной и подзаконной регламентации конкретных видов хозяйственной деятельности, тогда как объектами государственного управления являются субъекты, представляющие государственный сектор общественной системы производства.

Вместе с тем, основная задача государственного управления заключается в организации направленного воздействия государства на всю систему общественных отношений с целью обеспечения устойчивого и эффективного функционирования всей системы общественного производства и ее отдельных элементов. Государственное управление представляет собой организующую и координирующую деятельность органов власти, обеспечивающую реализацию государственной политики в области развития агропромышленного производства и обеспечения продовольственной безопасности страны.

В настоящее время функции выработки государственной политики и нормативно-правового регулирования в сфере АПК возложены на Министерство сельского хозяйства РФ, при этом объектами регулирования соответствии с действующим Положением о Министерстве [22] являются отрасли сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности, рынок сельскохозяйственной продукции и продуктов ее переработки, экспорт продукции АПК, сельские территории и др., а в качестве одной из базовых функций была выделена выработка государственной политики и нормативно-правовое регулирование в сфере агропромышленного комплекса.



Рисунок 1. Систематизация институциональных проблем развития агропромышленного комплекса (разработка авторов)

Сложность и неоднородность институциональной среды агропромышленного комплекса и динамика внешних и внутренних условий его функционирования объективно обуславливают неравномерность развития институциональной системы АПК, дифференциацию институтов по уровню их эффективности и качеству воздействия на совокупность

взаимодействующих хозяйствующих субъектов, а также наличие институциональных проблем развития агропромышленного комплекса, которые можно систематизировать в разрезе шести групп: проблемы государственного и хозяйственного управления агропромышленным комплексом, управления пространственным и социально-экономическим развитием, управления обеспечением агропромышленного комплекса, межотраслевых и межсубъектных взаимодействий (рисунок 1).

**Заключение.** Разрушение в ходе радикальных реформ сложившейся модели межотраслевых и межсубъектных взаимодействий в рамках системы агропромышленного производства и минимизация функций государственного управления процессами экономического развития привели к превращению агропромышленного комплекса страны из единого объекта государственного управления в совокупность субъектов, взаимодействующих по поводу развития аграрного сектора и связанных с ним отраслей и сфер системы общественного производства, с высоким уровнем автономности, несовпадающими целями развития, трудно согласуемыми интересами, принципиально разным уровнем взаимовлияния и с различными возможностями реализации интересов. Акцент в системе агропромышленного производства сместился с управления взаимодействиями между всеми сферами АПК, к управлению взаимодействиями между сельскохозяйственными производителями и переработчиками сельскохозяйственной продукции, что обусловило возникновение такого типа объекта управления как агропродовольственный комплекс.

### Литература

1. Агаркова Л.В., Гурнович Т.Г., Клинецевич Р.И. Особенности формирования и функционирования институциональной среды АПК региона // Вестник АПК Ставрополя. 2015. № 1 (17). С. 275-280.
2. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия: утверждена Постановлением Правительства РФ от 14 июля 2012 года №717 [Электронный ресурс] // Кодекс. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/902361843>
3. Закшевский В.Г., Сальникова Е.В., Новиков В.М. Институциональная среда развития АПК // АПК: экономика, управление. 2013. №3. С. 46-50.
4. Классификатор правовых актов: одобрен Указом Президента РФ от 15 марта 2000 г. №511 [Электронный ресурс] // Кодекс. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/901757122>
5. Коваленко Ю.Н., Улезько А.В. Концептуальный подход к формированию системы институционального обеспечения агропродовольственного комплекса // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий, 2024. №8. С. 23-28.
6. Коваленко Ю.Н., Улезько А.В. Теоретические аспекты формирования институциональной среды // Экономика и управление: проблемы, решения. 2024. Т. 8. № 4 (145). С. 4-11.

7. Направления, основные мероприятия и параметры приоритетного национального проекта "Развитие агропромышленного комплекса": утверждены президиумом Совета при Президенте РФ по реализации приоритетных национальных проектов (протокол №2 от 21.12.2005 г.) [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. Режим доступа: <https://base.garant.ru/2173812/#friends>

8. О государственном предприятии (объединении): Закон СССР от 30 июня 1987 года №7284-XI [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. Режим доступа: <https://clck.ru/3Cpjxe>

9. О государственном регулировании агропромышленного производства: Федеральный закон от 14 июля 1997 г. №100-ФЗ [Электронный ресурс] // Гарант. Режим доступа: <https://base.garant.ru/11900009/>

10. О дальнейшем совершенствовании механизма хозяйствования в агропромышленном комплексе: Постановление Совета Министров СССР от 20 марта 1986 г. №358 [Электронный ресурс] // Кодекс. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/765706623>

11. О дальнейшем совершенствовании управления агропромышленным комплексом: Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 14 ноября 1985 года №1114 [Электронный ресурс] // Гарант. Режим доступа: <https://clck.ru/3Cmkvb>

12. О кооперации в СССР: Закон СССР от 26 мая 1988 года №8998-XI [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. Режим доступа: <https://clck.ru/3Cprk36>

13. О коренной перестройке экономических отношений и управления в агропромышленном комплексе страны: Постановление Совета Министров СССР от 5 апреля 1989 г. №289 [Электронный ресурс] // КонтурНорматив. Режим доступа: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=61368>

14. О мерах по совершенствованию экономического механизма и укреплению экономики колхозов и совхозов: Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 24 мая 1982 года № 434 [Электронный ресурс] // Кодекс. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/765705178/titles/3LAJSJ>

15. О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года: Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2024 г. №309 [Электронный ресурс] // Кодекс. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1305894187>

16. О развитии агропромышленного комплекса РСФСР. Постановление Съезда народных депутатов РСФСР от 8 июня 1990 г. // Ведомости Съезда народных депутатов РСФСР и Верховного Совета РСФСР. 1990. №2. ст. 19.

17. О развитии сельского хозяйства: Федеральный закон от 29 декабря 2006 г. №264-ФЗ [Электронный ресурс] // Кодекс. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/902021785>

18. О реформировании системы государственного управления агропромышленным комплексом

Российской Федерации: Постановление Правительства РФ от 28 декабря 1991 г. №81 [Электронный ресурс] // Кодекс. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/9028776?marker>

19. Об изменениях в системе органов управления агропромышленным комплексом страны: Указ Президиума Верховного Совета СССР от 10 апреля 1989 года №10289-XI // Ведомости Верховного Совета СССР. 1989. №15. ст. 107.

20. Об улучшении продовольственного обеспечения населения страны на основе коренного повышения эффективности и дальнейшего развития агропромышленного производства: Постановление Совета Министров СССР от 5 апреля 1989 г. №288 [Электронный ресурс] // Кодекс. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/765703378>

21. Об улучшении управления сельским хозяйством и другими отраслями агропромышленного комплекса: Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 24 мая 1982 г. №433 [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. Режим доступа: <https://clck.ru/3CmVfR>

22. Положение о Министерстве сельского хозяйства; утверждено Постановлением Правительства РФ от 12 июня 2008 г. №450 [Электронный ресурс] // Кодекс. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/902105548>

23. Рахаев Х.М., Энеева М.Н., Газаева М.Ш. Выявление оптимальной структуры институциональной среды сельского хозяйства, формирующей устойчивый рост // Экономика сельского хозяйства России. 2019. № 2. С. 67-74.

24. Решетникова Н.В. Теория и методология институциональных трансформаций в агропродовольственном комплексе: монография. Саратов: Саратовский источник, 2022. 231 с.

25. Семин А.Н., Кислицкий М.М., Лылов А.С. Развитие методологического аппарата прогнозирования состояния институциональной среды АПК // АПК: экономика, управление. 2022. № 11. С. 53-60.

26. Синявский Н., Яковенко Н., Кучковская Н. Взаимодействие субъектов экономики в процессе институциональных преобразований в аграрной сфере // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2012. №1 (25). С. 197–201.

27. Увайдов М.И. Государственное управление агропромышленным комплексом: организационно-правовой аспект // Право. Законодательство. Личность. 2021. № 2 (33). С. 29-33.

28. Федеральная целевая программа стабилизации и развития агропромышленного производства в Российской Федерации на 1996–2000 годы: утверждена Указом Президента РФ от 18 июня 1996 г. №933 [Электронный ресурс] // Гарант. Режим доступа: <https://base.garant.ru/3974980/>

#### **Institutional problems of the development of the agro-food complex** **Kovalenko Yu.N., Ulezko A.V.**

Plekhanov Russian University of Economics, Voronezh Federal Agrarian Research Center named after V.V. Dokuchaev

The relevance of research on institutional problems of agro-industrial complex development is substantiated, due to the complexity of the institutional environment and the high level of its variability, the change in the institutional conditions for the development of the agro-industrial complex as an object of public administration and the transformation of the

regulatory framework defining the forms and methods of state influence on the agro-industrial production system is studied. It is proposed to systematize the institutional problems of the development of the agro-industrial complex in the context of six groups: problems of state and economic management of the agro-industrial complex, management of spatial and socio-economic development, management of the provision of the agro-industrial complex, intersectoral and intersubjective interactions. It is concluded that the agro-industrial complex of the country has turned from a single object of public administration into a set of subjects interacting on the development of the agricultural sector and related industries and spheres of the public production system, with a high level of autonomy, mismatched development goals, difficult to coordinate interests, fundamentally different levels of mutual influence and with different opportunities for the realization of interests. At the same time, the emphasis in the agro-industrial production system has shifted from managing interactions between all areas of the agro-industrial complex, to managing interactions between agricultural producers and processors of agricultural products, which led to the emergence of such a type of management object as the agro-food complex.

Keywords: institutional environment, institutional problems, agro-industrial complex, agro-industrial production, development management.

#### **References**

1. Agarkova L.V., Gurnovich T.G., Klintsevich R.I. Features of the formation and functioning of the institutional environment of the agro-industrial complex of the region // Bulletin of the agroindustrial complex of Stavropol. 2015. No. 1 (17). Ppp. 275-280.
2. State program for the development of agriculture and regulation of markets for agricultural products, raw materials and food: approved by Decree of the Government of the Russian Federation No. 717 dated July 14, 2012 [Electronic resource] // Code. Access mode: <https://docs.cntd.ru/document/902361843>
3. Zakshevsky V.G., Salnikova E.V., Novikov V.M. The institutional environment of the development of the agro-industrial complex // Agro-industrial complex: economics, management. 2013. No. 3. Pp. 46-50.
4. Classifier of legal acts: approved by Decree of the President of the Russian Federation dated March 15, 2000 No.511 [Electronic resource] // Code. Access mode: <https://docs.cntd.ru/document/901757122>
5. Kovalenko Yu.N., Ulezko A.V. Conceptual approach to the formation of an institutional support system for the agro-food complex // Economics of agricultural and processing enterprises, 2024. No.8. Pp. 23-28.
6. Kovalenko Yu.N., Ulezko A.V. Theoretical aspects of the formation of the institutional environment // Economics and management: problems, solutions. 2024. Vol. 8. No.4 (145). Pp. 4-11.
7. Directions, main activities and parameters of the priority national project "Development of the agro-industrial complex": approved by the Presidium of the Council under the President of the Russian Federation for the implementation of priority national projects (Protocol No. 2 dated 12/21/2005) [Electronic resource] // ConsultantPlus. Access mode: <https://base.garant.ru/2173812/#friends>
8. On the State Enterprise (association): USSR Law No. 7284-XI dated June 30, 1987 [Electronic resource] // ConsultantPlus. Access mode: <https://clck.ru/3Cpjxe>
9. On state regulation of agro-industrial production: Federal Law No. 100-FZ of July 14, 1997 [Electronic resource] // Garant. Access mode: <https://base.garant.ru/11900009/>
10. On further improvement of the management mechanism in the agro-industrial complex: Resolution of the Council of Ministers of the USSR dated March 20, 1986 No. 358 [Electronic resource] // Code. Access mode: <https://docs.cntd.ru/document/765706623>
11. On further improvement of the management of the agro-industrial complex: Resolution of the Central Committee of the CPSU and the Council of Ministers of the USSR dated November 14, 1985 No. 1114 [Electronic resource] // Garant. Access mode: <https://clck.ru/3Cmkvb>
12. On cooperation in the USSR: Law of the USSR of May 26, 1988 No. 8998-XI [Electronic resource] // ConsultantPlus. Access mode: <https://clck.ru/3Cpk36>
13. On the radical restructuring of economic relations and management in the agro-industrial complex of the country: Resolution of the Council of Ministers of the USSR dated April 5, 1989 No. 289 [Electronic resource] // KonturNormativ. Access mode: <https://normativ.kontur.ru/document?ModuleId=1&documentId=61368>
14. On measures to improve the economic mechanism and strengthen the economy of collective farms and state farms: Resolution of the Central Committee of the CPSU and the Council of Ministers of the USSR dated May 24, 1982 No. 434 [Electronic resource] // Code. Access mode: <https://docs.cntd.ru/document/765705178/titles/3LAJSJ>
15. On the national development goals of the Russian Federation for the period up to 2030 and for the future up to 2036: Decree of the President of the Russian Federation dated May 7, 2024 No. 309 [Electronic resource] // Code. Access mode: <https://docs.cntd.ru/document/1305894187>
16. On the development of the agro-industrial complex of the RSFSR. Resolution of the Congress of People's Deputies of the RSFSR of June 8, 1990 // Vedomosti of the Congress of People's Deputies of the RSFSR and the Supreme Soviet of the RSFSR. 1990. No.2. art. 19.
17. On the development of agriculture: Federal Law No. 264-FZ of December 29, 2006 [Electronic resource] // The Code. Access mode: <https://docs.cntd.ru/document/902021785>
18. On reforming the system of state management of the agro-industrial complex of the Russian Federation: Decree of the Government of the

- Russian Federation dated December 28, 1991 No. 81 [Electronic resource] // Code. Access mode: <https://docs.cntd.ru/document/9028776?marker>
19. On changes in the system of governing bodies of the agro-industrial complex of the country: Decree of the Presidium of the Supreme Soviet of the USSR dated April 10, 1989 No. 10289-XI // Proceedings of the Supreme Soviet of the USSR. 1989. No.15. art. 107.
  20. On improving the food supply of the country's population on the basis of a gradual increase in efficiency and further development of agro-industrial production: Resolution of the Council of Ministers of the USSR of April 5, 1989 No. 288 [Electronic resource] // Code. Access mode: <https://docs.cntd.ru/document/765703378>
  21. On improving the management of agriculture and other branches of the agro-industrial complex: Resolution of the Central Committee of the CPSU and the Council of Ministers of the USSR dated May 24, 1982 No. 433 [Electronic resource] // ConsultantPlus. Access mode: <https://cck.ru/3CmVfR>
  22. Regulations on the Ministry of Agriculture; approved by Decree of the Government of the Russian Federation No. 450 dated June 12, 2008 [Electronic resource] // Code. Access mode: <https://docs.cntd.ru/document/902105548>
  23. Rakhaev H.M., Eneeva M.N., Gazaeva M.Sh. Identification of the optimal structure of the institutional environment of agriculture that forms sustainable growth // The economics of agriculture in Russia. 2019. No. 2. Pp. 67-74.
  24. Reshetnikova N.V. Theory and methodology of institutional transformations in the agro-food complex: monograph. Saratov: Saratov source, 2022. 231 p.
  25. Semin A.N., Kisilitsky M.M., Lylov A.S. Development of the methodological apparatus for forecasting the state of the institutional environment of the agro-industrial complex // Agro-industrial complex: economics, management. 2022. No. 11. Pp. 53-60.
  26. Sinyavsky N., Yakovenko N., Kuchkovskaya N. Interaction of economic entities in the process of institutional transformations in the agricultural sector // Izvestiya Nizhnevolzhsky agrouniversity complex: Science and higher professional education. 2012. No. 1 (25). Pp. 197-201.
  27. Uvaïdov M.I. State management of the agro-industrial complex: organizational and legal aspect // Right. Legislation. Personality. 2021. No. 2 (33). Pp. 29-33.
  28. Federal target program for stabilization and development of agro-industrial production in the Russian Federation for 1996-2000: approved by Decree of the President of the Russian Federation dated June 18, 1996 No. 933 [Electronic resource] // Garant. Access mode: <https://base.garant.ru/3974980/>



# Влияние венчурного капитала на создание и развитие высокотехнологичных стартапов в сфере радиоэлектронной промышленности России

**Лопаткин Ростислав Викторович**

кандидат экономических наук, кафедра экономико-математического моделирования, Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, lopatkin.r@gmail.com

Статья исследует роль венчурного капитала в создании и развитии высокотехнологичных стартапов в радиоэлектронной промышленности России. Автор анализирует, как венчурное финансирование стимулирует инновационные проекты на ранних стадиях, обеспечивает не только капитал, но и управленческую поддержку; освещаются исторические стороны развития венчурного капитала и сравниваются модели его функционирования.

Внимание автором уделяется анализу проблем, связанных с венчурным капиталом в условиях российской институциональной и экономической среды, рассматриваются государственные инициативы по поддержке инновационного развития в радиоэлектронной отрасли.

Статья предоставляет ценные сведения о потенциале и проблемах венчурного финансирования с точки зрения усилий России по модернизации своей высокотехнологичной промышленности.

**Ключевые слова:** венчурный капитал, радиоэлектронная промышленность, высокотехнологичные стартапы, инновации, экономика знаний, институциональная среда.

## Введение

Научно-технологический прогресс современного мира неразрывно связан с инновациями и высокими технологиями, которые становятся первостепенными факторами экономического развития и международной конкурентоспособности стран; Российская радиоэлектронная промышленность, имеющая глубокие исторические корни и явный научно-технический потенциал, в последние годы остро нуждается в инновационном преобразовании, поэтому венчурный капитал необходим, так как предоставляет как финансирование, так и управленческую поддержку начинающим компаниям. С этим связана актуальность данной работы.

Цель данной статьи заключается в анализе роли венчурного капитала в создании высокотехнологичных стартапов в радиоэлектронной промышленности России, и в рамках исследования ставятся следующие задачи:

- исследовать вклад венчурного капитала в стимулирование ранних стадий развития высокотехнологичных стартапов в радиоэлектронной промышленности России;
- оценить роль венчурных инвестиций в коммерциализацию инноваций и технологическое развитие российской радиоэлектронной промышленности;
- проанализировать проблемы развития венчурного капитала в условиях российской институциональной и экономической среды.

Научная новизна данной работы заключается в анализе венчурного капитала как инструмента финансирования и стимулирования инновационного развития радиоэлектронной промышленности в России.

## Основная часть

Венчурный капитал – особый вид инвестиций, ориентированных на финансирование молодых и инновационных компаний, которые находятся на начальных этапах своего развития и характеризуются высоким уровнем риска, однако демонстрируют потенциал для роста; данный вид капитала занимается развитием инновационной экономики и содействует созданию и развитию стартапов в различных высокотехнологичных секторах.

Венчурный капитал подразумевает инвестиции в компании, которые не представлены на открытых рынках и, как правило, находятся на этапе разработки продуктов или услуг. Венчурные инвесторы принимают на себя риск, связанный с возможностью неудачи стартапа, но рассчитывают на высокую доходность в случае успешного развития компании,

так, венчурный капитал отличается от других форм финансирования высокой степенью вовлеченности инвесторов в управление проектом.

Исторически, венчурный капитал начал развиваться в США в середине XX века, когда появились первые венчурные фонды, ориентированные на поддержку высокотехнологичных компаний в Кремниевой долине, этот опыт продемонстрировал продуктивность венчурного капитала как механизма поддержки инновационных бизнесов, что впоследствии было перенято другими странами. основополагающее значение в развитии концепции венчурного капитала внесли такие пионеры, как А. Рок, Ф. Джонсон и Т. Перкинс, чьи подходы к венчурным инвестициям стали основой для развития этой сферы в глобальном масштабе [4].

Существует несколько моделей венчурного капитала, которые зависят от структуры финансирования и уровня участия инвесторов [5]:

1) Классическая модель венчурного капитала, которая подразумевает предоставление средств на начальной стадии развития компании с условием получения крупной доли в акционерном капитале, здесь инвесторы участвуют в управлении компанией, предоставляют не только финансовую поддержку, но и экспертизу для минимизации рисков и ускорения роста компании.

2) Модель корпоративного венчурного капитала (Corporate Venture Capital, CVC) – инвестиции, осуществляемые большими корпорациями в стартапы, которые могут быть полезны для их стратегического развития, CVC обеспечивает финансирование и интегрирует инновации в деятельность корпорации.

3) Модель синдицированных инвестиций — это совместные инвестиции нескольких венчурных фондов в один проект, то есть такая модель помогает распределить риски между участниками и привлечь более крупные суммы капитала для развития перспективных стартапов.

Как отмечает Р.М. Ивашов, венчурный капитал позволяет оптимизировать жизненный цикл инновационной деятельности, поскольку является экономическим инструментом поддержки эффективности экономики знаний, то есть способствует трансформации всей экономической системы, делая её устойчивой к проблемам времени [3].

Но несмотря на все преимущества, венчурный капитал сталкивается с трудностями особенно в условиях нестабильной экономики или недостаточного развития институциональной среды, примерами служат страны с переходной экономикой, где венчурный рынок находится на стадии выстраивания и сталкивается с барьерами в виде недостаточной правовой базы, низкой инвестиционной культуры и ограниченного доступа к капиталу, тем не менее, перспективы развития венчурного капитала остаются положительными, в частности, в условиях растущего интереса к инновациям и высокотехнологичным отраслям.

С точки зрения функций, венчурный капитал в инновационной экономике содействует развитию новых технологий и продуктов, поддерживает компа-

нии, которые иначе могли бы не получить финансирование через традиционные каналы, особенно это касается высокотехнологичных отраслей, таких как радиоэлектронная промышленность.

Данный вид промышленности отличается высокой наукоемкостью и использованием передовых технологий, ведь производство радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) требует инвестиций в научные исследования и разработки (НИОКР), регулярного обновления производственной базы. Здесь центральное значение имеет развитие электронной компонентной базы, которая определяет технические характеристики и конкурентоспособность конечной продукции, а улучшение этих компонентов повышает технико-экономических показатели, надежность и снижение стоимости продукции.

На мировом уровне радиоэлектронная промышленность демонстрирует устойчивый рост с темпами, превышающими увеличение глобального ВВП, что связано с широким внедрением радиоэлектронных технологий в различные сферы жизни — от информационно-коммуникационных систем до медицинской техники и космических исследований, так, мировой рынок микроэлектроники, как основной части радиоэлектронной промышленности, увеличивается со скоростью 10-12% ежегодно (выше среднего мирового экономического роста), а объем мирового производства радиоэлектронной продукции исчисляется триллионами долларов США [8].

В российском научном русле развитие радиоэлектронной промышленности является приоритетной задачей, в частности, государственная поддержка отрасли состоит из меры по стимулированию НИОКР, субсидированию затрат на оборудование и компоненты, разработку новых нормативных актов для упрощения доступа предприятий к необходимым ресурсам. Министерство промышленности и торговли России участвует в развитии электронного машиностроения и автоматизированных систем проектирования (САПР) для роста отрасли и сокращения технологического разрыва между Россией и ведущими мировыми державами.

В последние годы усиливается тренд на локализацию производства радиоэлектронной продукции, Российское правительство продвигает программы импортозамещения и содействует производству отечественных компонентов, к примеру, доля отечественной радиоэлектроники на рынке достигла 19%, и планируется довести её до 70% на внутреннем рынке к 2030 году, что связано с развитием электронного машиностроения, увеличением объёмов производимых продуктов и внедрением новых технологий в производство [1].

Несмотря на усилия по модернизации, российская радиоэлектронная промышленность сталкивается с испытаниями в области доступа к передовым западным технологиям, а ограничение этого доступа, усиленное международными санкциями, приводит к технологическому отставанию от ведущих мировых держав.

В то же время многочисленные исследования демонстрируют, что большая часть технологий, уна-

следованных от СССР, утрачена, и для восстановления утраченного научно-технического потенциала требуются финансовые вложения и годы работы [6].

Серьёзной трудностью для отрасли является старение кадров, так как средний возраст работников оборонно-промышленного комплекса, в который входит также радиоэлектронная промышленность, превышает 55 лет (отсутствие молодых специалистов в достаточном количестве угрожает развитию инноваций в отрасли).

И, наконец, еще одной проблемой становится то, что инвестиции в радиоэлектронную промышленность часто направляются на поддержание текущих производственных мощностей, а не на развитие инноваций, это приводит к замедлению технологического прогресса и ограничению возможности выхода на внешние рынки с конкурентоспособной продукцией.

В развитии высокотехнологичных стартапов венчурный капитал выступает в качестве основного механизма финансирования инноваций, здесь основными направлениями участия становятся:

1) Финансирование на ранних стадиях. Вклад на самых ранних этапах развития стартапов, в том числе на стадии посевного финансирования (seed funding) и финансирование на стадии запуска (startup funding), чтобы перейти от идеи к созданию продукта и выхода на рынок. На этих этапах венчурные фонды предоставляют средства в обмен на долю в акционерном капитале компании, расчет на прирост стоимости акций в будущем [2].

2) Управленческая поддержка и наставничество – венчурные инвесторы нередко предоставляют не только финансовые ресурсы, но и управленческий опыт, связи и советы, помогают стартапам развиваться и минимизировать риски, подобная форма участия известна как "интеллектуальный капитал" и в некоторых случаях включает участие в совете директоров компании.

3) На более поздних этапах развития, когда стартапы уже имеют устойчивую бизнес-модель и начинают быстро расти, венчурные фонды предоставляют дополнительное финансирование для масштабирования бизнеса, выхода на новые рынки и увеличения производственных мощностей, например, такие этапы финансирования роста (growth stage funding) и пре-IPO (pre-IPO funding), на которых венчурные капиталы стремятся увеличить свою долю или получить максимальную прибыль перед выходом компании на биржу.

4) Основной целью венчурных фондов является выход из инвестиций с максимальной прибылью, которая достигается через продажу своей доли стратегическому инвестору, выкуп компанией или через IPO (Initial Public Offering).

Стартапы в радиоэлектронике часто основаны на высоком технологическом и кадровом потенциале, сильных связях с вузами и научными организациями, преимущества этих стартапов состоят из возможности создания продукции двойного и гражданского назначения для развития технологических

компетенций и расширения рыночных возможностей, особенно в области изделий оптоэлектроники и СВЧ-электроники.

Формы участия венчурного капитала в стартапах варьируются от прямых инвестиций до различных стратегических партнерств и создания венчурных фондов, которые управляются профессиональными командами, в России, несмотря на становление рынка венчурного капитала, все еще существует неопределенность в законодательной и институциональной базах, которая ограничивает продуктивность венчурного финансирования.

Так, среди факторов, которые содействуют успешности стартапов в этом секторе, выделяются государственные программы, направленные на развитие электронной компонентной базы и поддержку инновационного развития, здесь примером служит Федеральная целевая программа «Развитие электронной компонентной базы и радиоэлектроники», реализуемая в период с 2008 по 2015 год, которая предоставляла ресурсы для стимулирования отрасли [6].

Одной из главных инициатив поддержки и регулирования венчурного капитала в России является формирование государственно-частных партнерств, которые распределяют риски между государством и частными инвесторами; они содействуют привлечению частного капитала для финансирования социально значимых и инновационных проектов, при этом государство выступает гарантом положительного исхода для инвесторов, так как контролируют деятельность частных компаний.

Основным инструментом государственной поддержки венчурного капитала выступает создание так называемых "фондов фондов", которые направляют средства в венчурные фонды и управляющие прямыми инвестициями в стартапы и инновационные проекты. Данная модель получила распространение и поддержку на уровне федерального законодательства, она позволяет управлять распределением государственных и частных инвестиций, тем самым, снижать риски, которые связаны с инновационной деятельностью [7].

Помимо этого, в России действуют программы поддержки инноваций, которые состоят из прямого финансирования научных исследований, предоставление грантов и субсидий стартапам, и меры по упрощению процедур регистрации и ведения бизнеса для новых технологических компаний для создания благоприятной инновационной экосистемы и содействие росту высокотехнологичных отраслей экономики.

### Заключение

Так, мы определяем, что на инновационную активность и развитие стартапов в радиоэлектронной промышленности России оказывает влияние венчурный капитал, который состоит из нескольких принципиальных направлений, во-первых, подобное финансирование стимулирует инновации, так как предоставляет ресурсы на начальных этапах

выстраивания проектов, когда традиционное финансирование недоступно из-за высоких рисков, связанных с нововведениями.

Во-вторых, создание и коммерциализация технологий в радиоэлектронике требуют капитальных вложений, здесь венчурные инвестиции вносят вклад в создание инновационных компаний, так как предоставляют капитал для реализации масштабных и рискованных инициатив, а это содействует обеспечению долгосрочной поддержки проектов.

И, наконец, в-третьих, поддержка инновационной активности в России выражается через государственные программы, такие как Национальная технологическая инициатива (НТИ), направленные на финансирование высокотехнологичных проектов и укрепление позиций России на мировых рынках.

Итак, венчурное финансирование и сопутствующие государственные инициативы формируют среду для роста и развития стартапов в радиоэлектронной промышленности России.

### Литература

1. Доля отечественной радиоэлектроники может вырасти до 20% к концу текущего года / О. Капранов. URL: <https://rg.ru/2022/10/04/dolia-otechestvennoj-radioelektroniki-mozhet-vyrasti-do-20-k-koncu-tekushchego-goda.html> (дата обращения: 30.08.2024).

2. Зайцев А. В. Венчурное финансирование инновационных проектов высокотехнологичных предприятий // Российское предпринимательство. 2011. № 5-1 (183). С. 30-34. URL: <http://bgscience.ru/lib/6749> (дата обращения не указана).

3. Ивашов Р. М. Теоретические подходы к развитию венчурного инвестирования в инновационных экономических системах // Научное обозрение. Экономические науки. 2015. № 1. С. 176-177. URL: <https://science-economy.ru/ru/article/view?id=718> (дата обращения: 30.08.2024).

4. Касымов А. Ш. Методологические подходы к исследованию природы венчурного капитала // Вестник Института экономики Российской академии наук. 2018. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodologicheskie-podhody-k-issledovaniyu-prirody-venchurnogo-kapitala> (дата обращения: 30.08.2024).

5. Кунин В. А., Манойлов М. О. Механизм венчурного финансирования создания и развития инновационных компаний в условиях повышенных внешних рисков // Фундаментальные исследования. 2024. № 1. С. 25-32. URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=43552> (дата обращения: 30.08.2024).

6. Николаев И. А. Проблемы и возможности инновационного развития в радиоэлектронной отрасли России (оценка современного состояния радиоэлектронной отрасли) // Инновации. 2015. № 5 (199). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-i-vozmozhnosti-innovatsionnogo-razvitiya-v>

radioelektronnoy-otrasli-rossii-otsenka-sovremennogo-sostoyaniya (дата обращения: 30.08.2024).

7. Севастьянова И. Г., Пузакова А. А. Государственно-частное партнерство в венчурном бизнесе России // Фундаментальные исследования. 2016. № 11-3. С. 653-656. URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=41034> (дата обращения: 01.09.2024).

8. Филиппов А. А. Современное состояние и основные тенденции развития радиоэлектронной промышленности в Российской Федерации / А. А. Филиппов // Проблемы и перспективы экономики и управления: материалы III Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, декабрь 2014 г.). Санкт-Петербург: Заневская площадь, 2014. С. 40-45. URL: <https://moluch.ru/conf/econ/archive/131/6511/> (дата обращения: 30.08.2024).

### The impact of venture capital on the creation and development of high-tech startups in the russian federation of radioelectronic industry

Lopatkin Rostislav Viktorovich

Peoples' Friendship University of Russia

The article examines the role of venture capital in the creation and development of high-tech start-ups in the Russian electronics industry. The author analyzes how venture financing stimulates innovative projects at early stages, provides not only capital but also management support; the historical aspects of venture capital development are highlighted and its operating models are compared.

The author pays attention to the analysis of problems associated with venture capital in the context of the Russian institutional and economic environment, and considers government initiatives to support innovative development in the electronics industry.

The article provides valuable information on the potential and problems of venture financing from the point of view of Russia's efforts to modernize its high-tech industry.

Keywords: venture capital, electronics industry, high-tech startups, innovation, knowledge economy, institutional environment.

### References

1. The share of domestic radio electronics may grow to 20% by the end of this year / O. Kapranov. URL: <https://rg.ru/2022/10/04/dolia-otechestvennoj-radioelektroniki-mozhet-vyrasti-do-20-k-koncu-tekushchego-goda.html> (date of access: 30.08.2024).
2. Zaitsev AV Venture financing of innovative projects of high-tech enterprises // Russian entrepreneurship. 2011. No. 5-1 (183). P. 30-34. URL: <http://bgscience.ru/lib/6749> (date of access not specified).
3. Ivashov RM Theoretical approaches to the development of venture investment in innovative economic systems // Scientific review. Economic sciences. 2015. No. 1. P. 176-177. URL: <https://science-economy.ru/ru/article/view?id=718> (date of access: 30.08.2024).
4. Kasymov A. Sh. Methodological approaches to the study of the nature of venture capital // Bulletin of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences. 2018. No. 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodologicheskie-podhody-k-issledovaniyu-prirody-venchurnogo-kapitala> (date of access: 30.08.2024).
5. Kulin V. A., Manoilov M. O. The mechanism of venture financing for the creation and development of innovative companies in the context of increased external risks // Fundamental research. 2024. No. 1. P. 25-32. URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=43552> (date accessed: 30.08.2024).
6. Nikolaev I. A. Problems and opportunities of innovative development in the radio-electronic industry of Russia (assessment of the current state of the radio-electronic industry) // Innovations. 2015. No. 5 (199). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-i-vozmozhnosti-innovatsionnogo-razvitiya-v-radioelektronnoy-otrasli-rossii-otsenka-sovremennogo-sostoyaniya> (date accessed: 30.08.2024).
7. Sevast'yanova I. G., Puzyakova A. A. Public-private partnership in venture business of Russia // Fundamental research. 2016. No. 11-3. P. 653-656. URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=41034> (date of access: 09/01/2024).
8. Filippov A. A. Current state and main trends in the development of the radio-electronic industry in the Russian Federation / A. A. Filippov // Problems and prospects of economics and management: materials of the III Intern. scientific conf. (St. Petersburg, December 2014). St. Petersburg: Zanevskaya ploshad, 2014. P. 40-45. URL: <https://moluch.ru/conf/econ/archive/131/6511/> (date of access: 08/30/2024).

# К вопросу о цифровизации таможенных органов Российской Федерации при оказании государственных услуг

**Никонов Илья Максимович**

аспирант кафедры товарной экспертизы и таможенного дела Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова, nikon3007@mail.ru

В статье проводится анализ цифровизации таможенных органов Российской Федерации и использования в их деятельности цифровых технологий. На основании материалов Федеральной таможенной службы России и релевантной научной литературы систематизированы ключевые цифровые технологии, которые применяются в таможенных органах. Установлено, что интеграция цифровых технологий осуществляется в соответствии со стратегическим документом, действующим до 2030 года. По итогам 2023 года большинство контрольных показателей достигнуты, при этом цифровизация происходит в опережающем темпе. В статье также выделены ключевые проблемы и перспективы цифровизации таможенных органов. Установлено, что, несмотря на успешное выполнение плана, на практике деятельность таможенных органов нуждается в дальнейшем совершенствовании на базе уже выстроенных информационных систем и технологий. Перспективным является применение искусственного интеллекта, технологии блокчейн и технологии цифрового двойника.

**Ключевые слова:** цифровизация, цифровые технологии, государственные услуги, таможня, таможенные органы

**Введение.** Таможенная служба является значимым элементом исполнительной власти Российской Федерации (далее — РФ), она играет важную роль в обеспечении экономической безопасности государства. В настоящее время в условиях активного внедрения цифровых технологий, развития информационных форматов и аналитических систем, государство предпринимает меры для повышения эффективности таможенной работы. Существенным этапом в этом процессе является переход к электронным декларациям, заменяющим традиционные бумажные документы, что упрощает процедуру контроля и оформления товаров на границе, ускоряя обработку документации. Автоматизированный информационный обмен между таможенными органами и участниками внешнеэкономической деятельности (далее — ВЭД) способствует ускорению таможенного контроля и делает его прозрачнее. Внедрение интеллектуальных технологий в деятельность таможни также повышает её эффективность, снижает риски незаконного перемещения товаров и т.д. Всё это актуализирует необходимость изучения цифровизации таможенных органов Российской Федерации (далее — ТО РФ) с учётом последних достигнутых результатов.

**Материалы и методы.** Для исследования цифровизации ТО РФ при оказании государственных услуг использованы труды отечественных учёных по теме исследования, официальные статистические и иные информационные материалы Росстата, ФТС России, а также публикации иных органов, ответственных за реализацию государственных услуг ТО РФ. Кроме того, были использованы различные информационные материалы, имеющие отношение к использованию цифровых технологий в таможенных органах РФ (информация СМИ, маркетинговых агентств и др.).

**Результаты и обсуждение.** Цифровизация ТО РФ при оказании государственных услуг — это актуальный, активно реализуемый на практике процесс, основы которого заложены на высшем стратегическом уровне. Основы цифровизации ТО РФ формализованы в Стратегии развития таможенной службы РФ до 2030 года (далее — Стратегия 2030). Так, согласно этому документу, будущая таможенная служба РФ должна быть новой, «умной», должна оперативно перенастраиваться, быть связанной с партнёрами (как внешними, так и внутренними), в ней должен работать искусственный интеллект, она должна быть незаметна для бизнеса, который работает добросовестно, а также быть результативной для достижения государственных целей. Эта глобальная цель, по мысли отечественного законода-

теля, достигается за счёт реализации определенных целевых ориентиров, одним из которых выступает «полномасштабная цифровизация и автоматизация деятельности ТО» [1]. Этот ориентир предполагает достижение целого ряда задач (рис. 1).

Эти и иные ключевые положения Стратегии 2030, отражающие процесс цифровой трансформации ФТС России, как и саму Стратегию 2030, в современной научной литературе нередко называются реформаторскими.

Действительно, отечественным законодателем взят курс на значительные преобразования в области цифровизации ФТС России. Реализация Стратегии 2030 предполагается в два этапа (2021–2024 гг. и 2025–2030 гг.), в настоящее время заканчивается первый этап. В научной литературе и среди экспертов таможенной практики предпринимаются попытки оценки уже достигнутых успехов цифровизации в таможенном деле, однако следует подчеркнуть, что эти оценки разнятся.



Рисунок 1 — Показатели достижения первого целевого ориентира в рамках стратегической цели развития ФТС. Источник: Стратегия 2030 [1]

Среди довольно большого числа работ российских учёных в этой области можно выделить труд О. Э. Кошелевой и А. Ю. Комеловой [2], в котором экспертами были подведены итоги цифровизации российских ТО в контексте ВЭД. Так, основываясь на результатах проведённого анализа, можно определить ключевые успехи:

- с 2012 в ЕАЭС действует единая информационная система пропускных пунктов, отражающая обязательность предварительного информирования ТО;
- произошло выстраивание внутриведомственных связей и структур, а также интеграция цифровых платформ между ФТС России и иными службами РФ;
- с учётом импортозамещения созданы и продолжают формироваться АИС (Единая автоматизированная информационная система ТО (ЕАИС ТО), АИСТ-М, ТРОИС, таможенные реестры, различные СУБД, и др.);
- ФТС России выстроила цифровое взаимодействие с российскими федеральными органами исполнительной власти (правительство, министерства, надзорные органы и др.);
- происходит активное формирование цифровой среды для бизнеса (например, сервис «Мой экспорт», система маркировки товаров «Честный знак», системы «Одно окно» и личный кабинет участника ВЭД);
- в автоматическом режиме осуществляются многие таможенные операции, включая операции в рамках ЕАИС ТО.

Важно отметить и то, что российские учёные предпринимают попытки оптимизации стратегического развития цифровизации ФТС России. Так, например, в работе Н.А. Логиновой была разработана карта реализации трендов цифровизации (рис. 2), которая уточняет мероприятия и перспективные траектории развития цифровизации ФТС России.

Вместе с тем в рамках Стратегии 2030 определены контрольные показатели достижения цифровизации ТО, фактические результаты по которым представлены ФТС России за 2022–2023 гг. по отношению к плановым показателям 2024 г. [3].

По результатам оценки ФТС России (рис. 3) видно, что по 8 из 10 определенных контрольных показателей цели 2024 г. достигнуты уже в 2023 г. Исключение составляют два показателя: лицензируемые товары, контроль за перемещением которых осуществляется в автоматическом режиме (4,4 % при плановом значении 30 %) и решения, которые таможенными органами принимаются автоматически или автоматизированно в отношении не идентифицированных как рискованные поставки товаров (37,5 % при плановом значении 50 %). Эти данные свидетельствуют о высоком темпе цифровизации деятельности российских ТО и об отличной степени реализации Стратегии 2030.

Тренд	Мероприятие	Годы реализации		
		2022 г.	2023 г.	2024 г.
1. Диспетчеризация таможенных деклараций	Развитие алгоритма диспетчеризации между таможенными органами			
	Развитие алгоритма диспетчеризации между должностными лицами таможенных органов			
2. Автоматизация использования сведений из систем маркировки товаров	Автоматическое проведение контроля на основе сведений из ресурса маркировки			
3. Категорирование товарных партий	Создание механизма категорирования товарных партий			
	Развитие СУР в соответствии с подходом к категорированию товарных партий			
4. Создание цифровых двойников участников ВЭД	Разработка математических моделей цифровых двойников участников ВЭД			
	Развитие подходов к оценке рисков на основе технологии цифровых двойников			
5. Автоматизация анализа результатов сканирования МПО неинтрузивными методами	Создание прототипа программы для ЭВМ по анализу результатов сканирования МПО неинтрузивными методами			
	Внедрение модуля оценки рисков в прототип данной программы для ЭВМ			
6. Развитие криптографических методов защиты электронного документооборота	Формирование организационно-технической системы, обеспечивающей использование криптографических технологий			
	Разработка инновационных способов формирования защищенной информационной среды			
7. Автоматизация работы «Единого окна»	Обеспечение подключения всех государственных органов к системе межведомственного электронного взаимодействия (СМЭВ)			
	Автоматизация информационного обмена между государственными органами через СМЭВ			
8. Внедрение в работу беспилотных летательных аппаратов	Применение беспилотных летательных аппаратов для мониторинга таможенных операций			
9. Совершенствование интерфейса взаимодействия	Ориентация на взаимодействие посредством использования персонального компьютера и ноутбука			
	Ориентация на взаимодействие посредством использования планшетных технологий			
10. Применение облачных хранилищ	Организация синхронного обмена информации между несколькими устройствами			
	Обеспечение высокоскоростного Интернета			
	Обеспечение безопасности хранения и использования данных			

Рисунок 2 — Карта реализации трендов цифровизации ФТС России на период 2022-2024 гг., в соответствии со Стратегией 2030  
Источник: работа Н.А. Логиновой [4]



■ ПЛАН 2024 ■ ФАКТ 2023 □ ФАКТ 2022

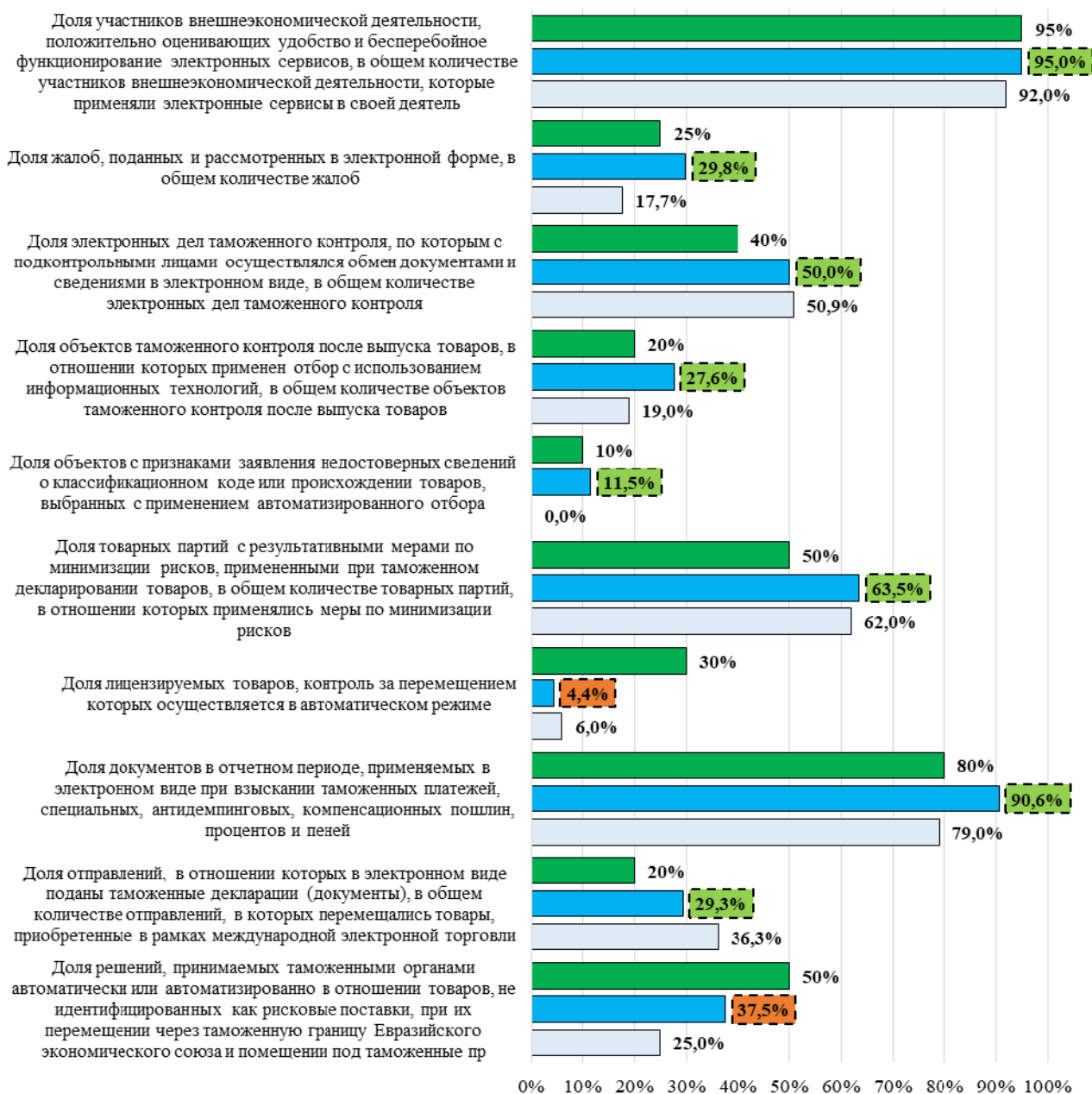


Рисунок 3 — Динамика контрольных показателей реализации Стратегии 2030, 2022-2023 гг.  
Источник: составлено автором по данным ФТС России [3]

Это подтверждается и отчётом ФТС России о ходе реализации мероприятий, в котором отмечены следующие успехи в цифровизации отечественных ТО:

- разработана концепция интегрированной системы пропуска, включающая создание единой информационной системы контроля;
- созданы условия для информационного взаимодействия с международными интернет-площадками;
- «Почта России» заключила соглашения с ведущими интернет-платформами;
- предприняты меры по взаимодействию с международными организациями для использования данных, содержащихся в системах «Единого окна»

иностранной юрисдикции;

- внедрена система автоматического выявления рисков при проведении сомнительных валютных операций;
  - осуществлялись мероприятия по улучшению материально-технической базы ТО;
  - подписаны ряд международных соглашений, направленных на повышение уровня безопасности и эффективности таможенных операций [3];
- Таким образом, обзор Стратегии 2030 и темпов её реализации показывает, что в настоящее время в РФ продолжается активный процесс цифровой трансформации деятельности ТО по оказанию государственных услуг.

Стратегия 2030 была принята в 2020 году, однако на практике в деятельности ТО цифровые технологии применяются не первый день. На основании научной литературы и информационных источников целесообразно обобщить и выделить основные виды применяемых в деятельности ТО цифровых технологий.

*Основные виды цифровых технологий, применяемых в ТО РФ.* В настоящее время в ТО РФ используются различные цифровые технологии. Так, Н.А. Логиновой утверждается, что к таким технологиям можно отнести следующие: предварительное информирование, электронный транзит, удаленный выпуск, автоматические регистрация и выпуск [4].

На основании анализа ключевых результатов деятельности ФТС России можно заключить, что в 2023 году в таможенных органах РФ применяются следующие цифровые технологии:

- Главный центр обработки данных (ЦОД) ФТС России в Твери.
- Система межведомственного электронного взаимодействия (СМЭВ) для получения сведений от Банка России.
- Интегрированная система пропуска (ИСП) через государственную границу РФ.
- Система автоматического анализа снимков инспекционно-досмотровых комплексов (ИДК) с применением технологий распознавания товарных групп.
- АИС «Таможня и право» для автоматизации процессов ведомственного контроля и разработки правовых актов.
- АИС «Правоохрана» для ведения контрольно-надзорного производства по делам об административных правонарушениях.
- Автоматизированная подсистема «Личный кабинет» для взаимодействия с участниками ВЭД.
- ЕАИС ТО, включающая комплекс таких программных средств «Постконтроль», как АИС «ЦРСВЭД», КПС «Лицевые счета — ЕЛС».
- ИАС «Тарифы-1» для контроля классификации и происхождения товаров.
- Информационно-программные средства ЕАИС ТО КПС «Постконтроль», АИС «ЦРСВЭД», АПС «ЭПС» для проведения экспериментов по таможенному мониторингу.
- ИСС «Малахит» для обеспечения процессов таможенного контроля.
- Электронные библиотеки нормативно-справочных и нормативно-технических документов для проведения таможенных экспертиз.
- Технология автоматической идентификации и аутентификации объектов исследования (штрихкодирование) для таможенных экспертиз.
- Система управления рисками (СУР) для оптимизации таможенного контроля.
- Сервисы мониторинга качества предоставления государственных услуг и сервисов на основе обратной связи.
- Сервисы ФТС России для доступа к информации о деятельности ведомства и обратной связи с пользователями.

– Сервис «Административные правонарушения» для обмена процессуальными документами в электронном виде.

– Интерактивные вебинары и онлайн-платформы для взаимодействия с деловыми кругами.

– Мобильные группы и центры электронного декларирования (ЦЭД) для оперативного таможенного оформления.

– Разработка технологии «цифрового двойника» для моделирования и оптимизации процессов таможенного администрирования [5].

Анализ итоговых отчетов ФТС России также позволяет установить динамику увеличения использования цифровых технологий. Так, например, количество деклараций на товары (далее — ДТ), зарегистрированных в автоматическом режиме, увеличилось в 2019-2023 гг. на 14,2 %, составив по итогам 2023 года чуть более 3,2 млн ДТ., хотя в 2022-2023 гг. темп прироста снизился (рис. 4).

Также с 2020 года использование технологии автоматизированного выпуска для электронных транзитных деклараций (далее — ЭТД) увеличилось на 266,6 %, составив в 2023 году чуть более двухсот тысяч ЭТД. Следует отметить, что резкое увеличение использования данной технологии в отношении ЭТД началось с 2020 года (рис. 5).

Как видно, в настоящее время ФТС России использует множество цифровых технологий, многие из которых реализуются на базе ЕАИС ТО [6].

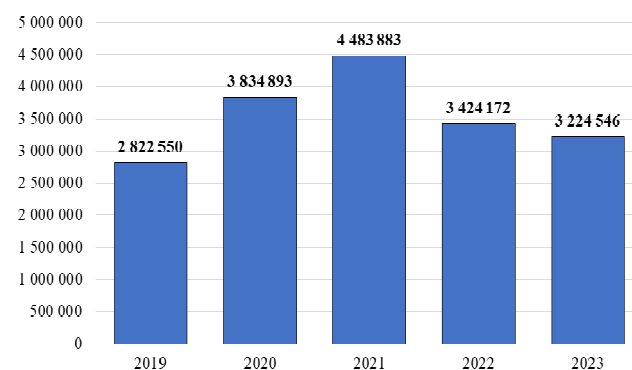


Рисунок 4 — Динамика автоматически зарегистрированных ДТ, 2019-2023 гг.

Источник: составлено автором по данным ФТС России [5]

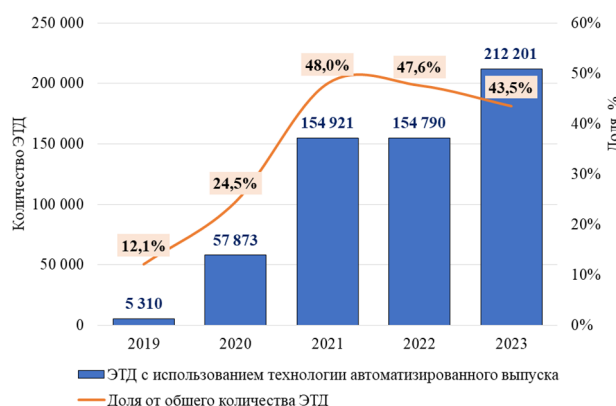


Рисунок 5 — Динамика использования технологии автоматизированного выпуска в отношении электронных транзитных деклараций, 2019-2023 гг.

Источник: составлено автором по данным ФТС России [5]

Однако, несмотря на накопленный опыт использования цифровых технологий, применяемых в деятельности отечественных ТО, в современной научной литературе [7], [8], указывается на то, что путь российской таможенной службы к цифровизации является тернистым, и в настоящее время наблюдаются определенные барьеры.

*Проблемы цифровизации деятельности ТО РФ.* В качестве серьёзной проблемы выступает недостаток научно-методической поддержки в области цифровизации таможенных процессов. Отсутствие систематизированных исследований и методик, ориентированных на специфические потребности ТО РФ, приводит к несогласованности действий и замедляет внедрение новых технологий, что вызывает трудности при интеграции цифровых решений в существующие системы и процессы.

Не менее значимой проблемой является и низкий уровень материально-технического обеспечения пунктов пропуска на границах. Недостаточное оснащение пунктов пропуска современными средствами цифрового контроля значительно снижает эффективность таможенных операций и увеличивает время обработки грузов. Так, согласно статистическим данным, около трети пунктов пропуска требуют технологической реконструкции и модернизации.

Также проблемным внедрению технологии искусственного интеллекта в таможенные процессы. Несмотря на очевидные преимущества (автоматизация, повышение точности контроля и внедрение этой технологии и др.) требует значительных усилий по адаптации существующих систем и обучения персонала. Однако недостаточная подготовленность сотрудников и отсутствие необходимых ресурсов приводят к снижению ожидаемой эффективности.

Сложной задачей остаётся интеграция информационных систем ТО с системами других контролирующих органов, а также с международными информационными системами. Несмотря на положительную отчётность ФТС России, на практике процессы обмена данными между различными системами нередко сопровождаются несовместимостью форматов и протоколов, что вызывает задержки и сбои в обработке информации, особенно в контексте ухода зарубежных поставщиков оборудования.

Серьёзной проблемой является и отсутствие стандартов и единых требований к программному обеспечению для технических средств таможенного контроля, что усложняет процесс закупки и внедрения новых технологий, приводит к разрозненности используемого оборудования и программных решений. В результате таможенные органы сталкиваются с трудностями в поддержке и обновлении используемых систем, что приводит к их моральному и физическому устареванию.

В области правового обеспечения цифровизации ТО РФ, несмотря на наличие Стратегии 2030 и чёткое следование этапам реализации цифровизации, по-прежнему необходимы усилия. Так, недостаточность проработки нормативных актов, регулирующих отдельные цифровые процессы в таможенной

сфере, создаёт правовые барьеры на пути внедрения цифровых технологий.

Немаловажной и наиболее подчеркиваемой в литературе последнего времени проблемой цифровизации деятельности ТО РФ является формирование квалифицированного кадрового состава ТО РФ в условиях цифровизации. Этот процесс сталкивается с рядом значительных проблем, связанных с необходимостью адаптации традиционных образовательных программ к новым требованиям. Ключевой проблемой здесь является недостаточная подготовка кадров в области информационных технологий. Существующие образовательные программы, разработанные в соответствии с федеральными государственными стандартами, не обеспечивают должного уровня цифровых компетенций у выпускников, что вызывает разрыв между требованиями ФТС России и уровнем подготовки молодых специалистов.

Дополнительные сложности в обучении создаёт закрытость информационных систем ТО РФ, обусловленная такими современными внешними факторами, как экономические санкции и кибератаки.

Ограниченный доступ к реальным данным и системам усложняет подготовку кадров, однако возможные решения включают в себя организацию практики студентов на базе информационных отделов ТО, привлечение действующих должностных лиц к учебному процессу, а также создание программ-тренажеров (например, «Интерфейс электронного декларирования»).

Массовое обучение также не всегда эффективно, поскольку не обеспечивает глубокого освоения необходимых навыков. Для решения этой проблемы целесообразно создание флагманского центра цифровых компетенций, который сможет обеспечить как обучение новых кадров, так и переподготовку действующих сотрудников.

Важным шагом в решении проблемы формирования квалифицированного кадрового состава ТО РФ является интеграция автоматизированных систем управления кадровым потенциалом, основанных на компетентностном подходе. Такие системы могут содержать развёрнутую характеристику компетенций каждого сотрудника и обеспечивать своевременное оповещение о необходимости повышения квалификации, что позволит эффективно управлять процессом формирования кадрового резерва и обеспечивать таможенные органы квалифицированными специалистами, способными оперативно выполнять задачи в условиях цифровой экономики.

Однако, несмотря на имеющиеся проблемы, в таможенных органах РФ предпринимаются активные процессы интеграции цифровых технологий, что обусловлено не только Стратегией 2030, но и контекстом современной геополитической и экономической обстановки, требующей усиленного внимания к трендам для того, чтобы ФТС России не «выпадать» из международных экономических отношений, особенно учитывая то, что в настоящее время Россия активно выстраивает отношения с дружественными странами.

В этом смысле целесообразно выделить некоторые траектории дальнейшего развития цифровизации российских ТО.

*Перспективы цифровизации и применения цифровых технологий в деятельности ТО РФ.* Перспективы цифровизации и применения цифровых технологий в деятельности ТО РФ связаны с активным внедрением автоматизации и информационно-аналитических систем [9]. Так, значительно ускорить обработку данных и повысить точность таможенного контроля позволяет использование искусственного интеллекта для анализа рентгеноскопических изображений, полученных с инспекционно-досмотровых комплексов. Одним из ключевых направлений является создание комплексной электронной цифровой платформы, которая бы интегрировала все этапы таможенных операций. Внедрение такой комплексной платформы ещё больше упростит взаимодействие между таможенными органами и участниками ВЭД, сократит время на обработку таможенных деклараций и повысит прозрачность процедур.

Также актуальным направлением является расширение использования электронного декларирования и автоматизированных систем выпуска товаров в рамках цифровизации таможенного администрирования. Применение технологий автоматического и удаленного выпуска позволяет ускорить таможенные операции и снизить нагрузку на таможенные органы. Важным элементом является развитие системы управления рисками, которая обеспечивает более эффективный контроль за соблюдением таможенных правил и процедур.

Кроме того, перспективы развития цифровых технологий в таможенной деятельности включают в себя использование навигационных пломб, систем электронной очереди в пунктах таможенного оформления, а также внедрение электронного предварительного информирования. Эти информационные и цифровые технологии способствуют повышению эффективности работы ТО РФ и упрощают процесс прохождения таможенных процедур для бизнеса.

Все эти перспективы будут способствовать управлению качеством продукции [10]. Перспективы цифровизации управления качеством продукции в деятельности ТО РФ связаны с созданием комплексных информационно-аналитических систем, позволяющих обеспечить высокий уровень контроля за соответствием продукции установленным стандартам и требованиям. Важным шагом здесь выступает интеграция систем автоматизированного анализа данных, которые способны выявлять несоответствия и отклонения на ранних этапах, что значительно снижает риск ввоза некачественной или запрещенной продукции. Совершенствование системы управления качеством продукции в деятельности ТО также предполагает использование технологий искусственного интеллекта, которые могут анализировать большие объемы данных, выявлять скрытые взаимосвязи и предлагать решения, направленные на повышение безопасности и соответствия продукции требованиям законодательства.

**Выводы.** Таким образом, цифровизация ТО является неоспоримым современным международным трендом. Цифровизация ТО РФ находится на стадии активной интеграции передовых цифровых технологий в практическую деятельность, что обусловлено реализацией положений и контрольных показателей Стратегии 2030. Анализ статистических данных за 2019-2023 гг. показал, что большинство контрольных показателей достигнуты, а многие и перевыполнены по отношению к плану для 2024 г. Тем не менее, были выделены проблемы использования цифровых технологий в деятельности ТО РФ, решение которых возможно за счёт реализации обозначенных перспектив. В условиях повышенной конкурентоспособности в контексте глобальной цифровизации ТО РФ целесообразно не игнорировать имеющиеся проблемы, а, напротив, активизировать усилия по интеграции цифровых технологий современного поколения.

### Литература

1. Об утверждении Стратегии развития таможенной службы РФ до 2030 года: Распоряжение Правительства РФ N 1388-р от 23.05.2020 (ред. от 12.07.2024) / СПС КонсультантПлюс. — URL: <https://clck.ru/3Cта6T> (дата обращения: 13.08.2024)
2. Кошелева О. Э., Комелова А. Ю. Некоторые аспекты цифровой трансформации таможенной деятельности // Ответственный редактор доц. каф. «Таможенное дело» Сибирского государственного университета путей сообщения канд. ист. наук, доц. СП Калмыков. — С. 9.-17.
3. Информация об исполнении плана Стратегии развития таможенной службы РФ до 2030 года / Официальный сайт ФТС России. — URL: <https://clck.ru/3CeyGw> (дата обращения: 17.08.2024)
4. Логинова Н. А. Альтернативы развития ТО в условиях цифровизации экономики // Ученые записки Санкт-Петербургского имени ВБ Бобкова филиала Российской таможенной академии. — 2023. — №. 1 (85). — С. 40-45.
5. Итоговые доклады о результатах деятельности / Официальный сайт ФТС России. — URL: <https://customs.gov.ru/activity/results/itogovyedoklady-o-rezul-tatax-deyatel-nosti> (дата обращения: 17.08.2024)
6. Корнилова С.В. Единая автоматизированная информационная система ТО (ЕАИС ТО) как основа цифровой платформы таможенных технологий / Экономика и предпринимательство. — 2023. — № 3 (152). — С. 1361-1365.
7. Кузнецова А. А., Янковский П. С., Непарко М. В. Преимущества и проблемы применения цифровых технологий в деятельности таможенных органов России // Экономика и бизнес: теория и практика. — 2023. — №. 11-2 (105). — С. 112-115.
8. Аксенов И. А. Проблемы и перспективы цифровизации таможенных органов Российской Федерации // Вестник университета. — 2022. — №. 10. — С. 66-71.
9. Куликова И. В., Украинцева И. В., Рощина Л. Н. Внедрение инструментов цифровизации в дея-

тельность таможенных органов: возможности и перспективы // Главный редактор. — 2022. — Т. 3. — №. 52. — С. 75-85.

10. Мельник Д. П. Цифровизация деятельности таможенных органов: итоги и перспективы // Экономические системы. — 2021. — Т. 14. — №. 3. — С. 126-139.

**On the issue of digitalization of the customs authorities of the Russian Federation in the provision of public services**

**Nikonov I.M.**

Postgraduate student of the Department of Commodity Expertise and Customs Affairs of the Plekhanov Russian University of Economics

The article analyzes the digitalization of the customs authorities of the Russian Federation and the use of digital technologies in their activities. Based on the materials of the Federal Customs Service of Russia and relevant scientific literature, the key digital technologies that are used in customs authorities are systematized. It has been established that the integration of digital technologies is carried out in accordance with the strategic document valid until 2030. By the end of 2023, most of the benchmarks have been achieved, while digitalization is taking place at a pace ahead of planned values. The article also highlights the key problems and prospects of digitalization of customs authorities. It has been established that, despite the successful implementation of the plan, in practice the activities of customs authorities need further improvement on the basis of already built information systems and technologies. The use of artificial intelligence, blockchain technology and digital twin technology is promising.

Keywords: digitalization, digital technologies, public services, customs, customs authorities

**References**

1. On approval of the Strategy for the development of the Customs Service of the Russian Federation until 2030: Decree of the Government of the Russian Federation No. 1388-r dated 05/23/2020 (ed. from 07/12/2024) / SPS ConsultantPlus. — URL: <https://clck.ru/3CTa6T> (accessed data: 08/13/2024)
2. Kosheleva O. E., Komelova A. Y. Some aspects of digital transformation of customs activity // Responsible editor of the Associate Professor of the Department of Customs Affairs of the Siberian State University of Railway Engineering, Candidate of Historical Sciences, Associate Professor. SP Kalmykov. — p. 9.-17.
3. Information on the implementation of the Strategy plan for the development of the Customs Service of the Russian Federation until 2030 / Official website of the Federal Customs Service of Russia. — URL: <https://clck.ru/3CeyGw> (accessed data: 08/17/2024)
4. Loginova N. A. Alternatives for the development of maintenance in the conditions of digitalization of the economy // Scientific notes of the St. Petersburg Bobkov World Bank branch of the Russian Customs Academy. — 2023. — №. 1 (85). — Pp. 40-45.
5. Final reports on the results of activities / Official website of the Federal Customs Service of Russia. — URL: <https://customs.gov.ru/activity/results/itogovye-doklady-o-rezultatax-deyatel-nosti> (accessed data: 08/17/2024)
6. Kornilova S.V. Unified Automated Information System (UAIS) as the basis of the digital platform of customs technologies / Economics and entrepreneurship. — 2023. — № 3 (152). — Pp. 1361-1365.
7. Kuznetsova A. A., Yankovsky P. S., Neparko M. V. Advantages and problems of using digital technologies in the activities of the customs authorities of Russia // Economics and Business: theory and practice. — 2023. — №. 11-2 (105). — Pp. 112-115.
8. Aksenov I. A. Problems and prospects of digitalization of customs authorities of the Russian Federation // Bulletin of the University. - 2022. — No. 10. — pp. 66-71.
9. Kulikova I. V., Ukraintseva I. V., Roshchina L. N. Introduction of digitalization tools into the activities of customs authorities: opportunities and prospects // Editor-in-chief. - 2022. - Vol. 3. — No. 52. — pp. 75-85.
10. Melnik D. P. Digitalization of the activities of customs authorities: results and prospects // Economic systems. — 2021. — vol. 14. — No. 3. — pp. 126-139.

# Цифровые двойники в сельском хозяйстве Российской Федерации: преимущества и недостатки

**Пантелеев Иван Андреевич**

магистрант, Санкт-Петербургского государственного экономического университета, i.van29.00@yandex.ru

В данном исследовании рассматривается использование цифровых двойников в сельскохозяйственном секторе Российской Федерации, подчеркивается их преобразующий потенциал и оцениваются их преимущества и недостатки. Цифровые двойники, виртуальные модели, обновляемые в режиме реального времени, обладают значительными преимуществами, такими как повышение производительности, улучшение управления ресурсами и повышение устойчивости. Тематические исследования, проведенные в различных регионах России, демонстрируют их эффективность, включая повышение урожайности, сокращение использования воды и удобрений и оптимизацию управления ресурсами. Однако широкому внедрению препятствуют такие проблемы, как высокая стоимость внедрения, техническая сложность и проблемы конфиденциальности данных. В исследовании делается вывод о том, что преодоление этих препятствий с помощью исследований, инвестиций и обучения имеет решающее значение для использования цифровых двойников для повышения эффективности и устойчивости сельского хозяйства в России.

**Ключевые слова:** цифровые двойники, сельское хозяйство, Россия, управление ресурсами, устойчивость, внедрение технологий.

## Введение

Сельскохозяйственный сектор Российской Федерации претерпевает значительные преобразования, обусловленные технологическим прогрессом и растущей потребностью в устойчивых методах ведения хозяйства. Одной из наиболее многообещающих технологических инноваций в этой области является концепция цифровых двойников [1]. Цифровой двойник – это виртуальное представление физического объекта или системы, которое обновляется данными в режиме реального времени и используется для оптимизации производительности, прогнозирования результатов и повышения эффективности. В сельском хозяйстве цифровые двойники могут моделировать все, от отдельного растения до целых экосистем, предоставляя мощный инструмент фермерам и агрономам. Данные исследования подтверждают опросы, проведенные автором среди выборки российских фермеров и агрономов, которые внедрили технологию цифрового двойника на своих фермах, с данными, собранными в январе 2024 года.

Целью данного исследования является изучение использования цифровых двойников в сельскохозяйственном секторе Российской Федерации, а также оценка их преимуществ и недостатков на основе анализа различных тематических исследований и примеров. Основными задачами данного исследования являются:

- проанализировать концепцию и развитие цифровых двойников в сельском хозяйстве;
- изучить преимущества и недостатки внедрения цифровых двойников в российском сельскохозяйственном секторе;
- привести реальные примеры и тематические исследования, иллюстрирующие использование цифровых двойников в российском сельском хозяйстве;
- выявить проблемы и возможности, связанные с внедрением цифровых двойников в данном секторе.

Для достижения цели и задач, изложенных выше в данном исследовании, используется смешанный подход, сочетающий как качественные, так и количественные методы исследования. Методология включает:

- всесторонний обзор существующей научной литературы, отраслевых отчетов и тематических исследований, посвященных цифровым двойникам и их применению в сельском хозяйстве, с акцентом на Российскую Федерацию.
- анализ конкретных примеров внедрения цифровых двойников в российском сельском хозяйстве, изучение результатов и извлеченных уроков.

— сбор первичных данных путем проведения интервью и опросов с экспертами, агрономами и фермерами, имеющими опыт использования технологий цифрового двойника в сельском хозяйстве.

— количественный анализ данных тематических исследований, интервью и опросов для оценки влияния цифровых двойников на различные аспекты сельского хозяйства, такие как урожайность, управление ресурсами и устойчивость.

## **1. Понимание цифровых двойников в сельском хозяйстве**

Цифровые двойники – это цифровые копии физических активов, процессов или систем. В сельском хозяйстве они могут представлять все, что угодно, от отдельного урожая до целой фермы или экосистемы. Данные цифровые модели постоянно обновляются с помощью данных, собранных с датчиков, спутников и других технологий, что позволяет осуществлять мониторинг и управление в режиме реального времени.

Цифровые двойники создаются с использованием комбинации таких технологий, как Интернет вещей (IoT), искусственный интеллект (AI) и аналитика больших данных. В сельском хозяйстве данные технологии позволяют создавать подробные динамические модели, которые могут имитировать условия выращивания, прогнозировать урожайность и оптимизировать использование ресурсов.

Первоначально концепция цифровых двойников возникла в производственном секторе, но с тех пор распространилась и на другие сферы, включая сельское хозяйство. В России внедрение технологии цифровых двойников в сельском хозяйстве было продиктовано необходимостью повышения эффективности, снижения затрат и повышения устойчивости в условиях изменения климата и других вызовов.

## **2. Преимущества цифровых двойников в российском сельском хозяйстве**

Цифровые двойники предлагают сельскохозяйственному сектору ряд преимуществ, особенно в такой огромной и разнообразной стране, как Россия. Подобные преимущества включают в себя повышение производительности, упрощение процесса принятия решений, улучшение управления ресурсами и повышение устойчивости.

Предоставляя подробную информацию о посевах и состоянии почвы в режиме реального времени, цифровые двойники могут помочь фермерам оптимизировать орошение, внесение удобрений и борьбу с вредителями, что приведет к повышению урожайности и сокращению отходов. Например, по данным Федеральной службы государственной статистики (далее – Росстат) в разделе сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство по итогам 2022 года, было выделено использование цифровых двойников в управлении растениеводством, что привело к увеличению урожайности пшеницы на 15% на полях в ряде регионов России [9]. Цифровой двойник пшеничного поля использовал данные датчиков влажно-

сти почвы и прогноз погоды для корректировки графиков орошения, что в конечном итоге позволило сэкономить до 30% воды по сравнению с традиционными методами.

Цифровые двойники также позволяют фермерам принимать обоснованные решения на основе точной и актуальной информации. Они могут моделировать различные сценарии и прогнозировать результаты различных действий, помогая управлять рисками и планировать будущее. Например, во время вегетационного периода в 2021 году крупное сельскохозяйственное предприятие в Поволжье использовало цифрового двойника для моделирования потенциального воздействия вспышки вредителей на сельскохозяйственные культуры. Используя данную модель, компания смогла принять упреждающие меры, которые позволили снизить потенциальные потери урожая на 20% по сравнению с фермами, не использующими технологию цифрового двойника [5].

Помимо этого, цифровые двойники могут помочь оптимизировать использование таких ресурсов, как вода, удобрения и энергия, снижая затраты и сводя к минимуму воздействие на окружающую среду. В России, где сельское хозяйство охватывает обширные и разнообразные территории, эффективное управление ресурсами имеет решающее значение. Так одно из проведенных исследований, показало, что цифровые двойники могут сократить использование удобрений на 15% и воды на 25%, способствуя значительной экономии средств и экологическим выгодам [8]. Например, цифровой двойник ирригационной системы на ферме в Сибири отслеживал потребление воды в режиме реального времени и регулировал расход в соответствии с потребностями сельскохозяйственных культур, сокращая количество отходов и предотвращая переувлажнение. Такое точное управление не только позволило сохранить водные ресурсы, но и повысило урожайность на 10%, продемонстрировав прямое влияние цифровых двойников на устойчивые методы ведения сельского хозяйства.

Таким образом все вышеописанные преимущества относятся к элементам устойчивого развития, столь актуального на сегодняшний день. Устойчивое развитие является ключевой задачей современного сельского хозяйства, и цифровые двойники могут сыграть важную роль в продвижении экологически чистых методов. Предоставляя подробные данные о состоянии почв, водопользовании и росте сельскохозяйственных культур, цифровые двойники могут помочь внедрять устойчивые методы, которые защищают природные ресурсы и сокращают выбросы парниковых газов.

В отчете Gartner Inc. подчеркивается, что фермы, использующие цифровые двойники, могут сократить свой углеродный след до 18% за счет оптимизации использования ресурсов и снижения зависимости от химических веществ [10]. Кроме того, было доказано, что метод точного земледелия, поддерживаемый цифровыми двойниками, сводит к мини-



муму деградацию почв и повышает биоразнообразие, что соответствует глобальным целям устойчивого развития.

### **3. Недостатки и проблемы цифровых двойников в российском сельском хозяйстве**

Несмотря на то, что цифровые двойники обладают многими преимуществами, их внедрение в сельскохозяйственном секторе, особенно в российских условиях, сопряжено с рядом проблем. К числу выделяемых проблем относятся высокая стоимость, техническая сложность, проблемы конфиденциальности данных и нехватка квалифицированного персонала.

Одним из основных препятствий для внедрения цифровых двойников в сельском хозяйстве является высокая стоимость внедрения. Разработка и поддержка цифровых двойников требует значительных инвестиций в аппаратное обеспечение, программное обеспечение и инфраструктуру передачи данных, что может оказаться непосильным для малых и средних фермерских хозяйств. Согласно отчету Министерства сельского хозяйства РФ, средняя стоимость создания системы цифрового двойника для фермы среднего размера в России оценивается минимально примерно в 5 миллионов рублей [2].

Такие высокие первоначальные затраты могут удерживать фермеров, особенно в сельских и экономически неблагополучных регионах, от внедрения подобных передовых технологий. Более того, постоянное техническое обслуживание и модернизация этих систем могут еще больше увеличить финансовое бремя, делая цифровые аналоги менее привлекательным вариантом для небольших предприятий.

Создание цифрового двойника предполагает интеграцию нескольких технологий и источников данных, что может быть технически сложным и требовать специальных знаний. В России, где многие фермерские хозяйства по-прежнему полагаются на традиционные методы, переход на технологию цифрового двойника может быть сложным и потребовать значительного обучения и поддержки.

Так, например опрос, проведенный компанией «Делойт» в России в 2022 году, показал, что 60% российских фермеров считают отсутствие технических знаний и опыта основным препятствием для внедрения технологии цифрового двойника [5]. Кроме того, сложность интеграции цифровых двойников с существующими системами управления фермами может привести к проблемам взаимодействия, что приведет к задержкам и увеличению затрат на внедрение.

Цифровые двойники основаны на сборе и анализе больших объемов данных, что вызывает опасения по поводу конфиденциальности и безопасности данных. Фермеры могут неохотно делиться конфиденциальной информацией, такой как состояние почвы и урожайность сельскохозяйственных культур, со сторонними поставщиками, опасаясь, что их данные могут быть использованы не по назначению или к ним могут получить доступ конкуренты.

При этом опрос, проведенный Российским государственным аграрным университетом в 2023 году, показал, что 45% фермеров обеспокоены безопасностью данных при использовании технологий цифрового двойника [3]. Данные опасения усугубляются тем фактом, что многие платформы цифровых двойников размещены на облачных серверах, которые могут подвергаться кибератакам и несанкционированному доступу, что создает значительные риски для целостности данных и конфиденциальности информации фермеров и их хозяйств.

Таким образом для успешного внедрения технологии цифрового двойника в сельском хозяйстве требуется рабочая сила, обладающая специальными навыками в таких областях, как анализ данных, разработка программного обеспечения и сельскохозяйственная наука. В России, в современных реалиях, ощущается нехватка квалифицированных кадров в данных областях, что может препятствовать внедрению технологии цифрового двойника.

Так еще в 2022 году Российская академия наук сообщила, что существует 30-процентная нехватка сельскохозяйственных технологов и специалистов по обработке данных, необходимых для поддержки широкого внедрения цифровых двойников в сельскохозяйственном секторе [6]. Подобный дефицит навыков на сегодняшний день создает серьезную проблему, поскольку даже для эффективной эксплуатации и обслуживания самых передовых технологий требуется квалифицированный персонал.

### **4. Тематические исследования и примеры**

Для того, чтобы проиллюстрировать применение цифровых двойников в российском сельском хозяйстве, рассмотрим несколько тематических исследований и примеров успешного внедрения данной технологии.

1. Цифровой двойник теплицы в Краснодаре. Теплица в Краснодаре внедрила цифровой двойник для оптимизации своих систем климат-контроля и орошения. Используя датчики для контроля температуры, влажности и влажности почвы, цифровой двойник смог регулировать условия в теплице в режиме реального времени, что привело к увеличению урожайности на 20% и сокращению расхода воды на 15% [7].

2. Точное земледелие в Поволжье. В Поволжье крупное сельскохозяйственное предприятие внедрило технологию цифрового двойника для внедрения методов точного земледелия. Цифровой двойник предоставлял данные о состоянии почвы, состоянии урожая и погодных условиях в режиме реального времени, позволяя хозяйству оптимизировать сроки посева, внесения удобрений и борьбы с вредителями. В результате на ферме удалось повысить производительность на 30% и сократить использование химикатов на 25% [5].

3. Животноводство в Сибири. В Сибири животноводческая ферма использовала цифровой двойник для мониторинга здоровья и благополучия своего поголовья. Отслеживая данные о потреблении корма, температуре тела и особенностях передви-

жения, цифровой двойник смог выявить ранние признаки заболеваний и скорректировать график кормления для улучшения здоровья животных. Что в свою очередь привело к сокращению расходов на ветеринарию на 15% и увеличению производства молока на 10% [4].

Таким образом анализ применения цифровых двойников в российском сельском хозяйстве выявил как значительные преимущества, так и серьезные проблемы. С положительной стороны, цифровые двойники могут значительно повысить производительность, эффективность принятия решений и управления ресурсами, что приводит к повышению урожайности и более устойчивой практике. Однако высокие затраты, техническая сложность и нехватка квалифицированного персонала являются существенными препятствиями для широкого внедрения.

### Заключение

Цифровые двойники представляют собой перспективную технологию для будущего сельского хозяйства в Российской Федерации. Они обладают многочисленными преимуществами, включая повышение производительности, более эффективное управление ресурсами и повышение устойчивости. Однако для успешного внедрения цифровых двойников требуется преодолеть ряд проблем, включая высокие затраты, техническую сложность, проблемы конфиденциальности данных и нехватку квалифицированного персонала.

В этой связи, чтобы в полной мере реализовать потенциал цифровых двойников в российском сельском хозяйстве, необходимы дальнейшие исследования и разработки, а также инвестиции в обучение персонала и инфраструктуру. Решая приведенные задачи, цифровые двойники могут стать ценным инструментом повышения эффективности и устойчивости сельского хозяйства в России, помогая обеспечить продовольственную безопасность и защитить природные ресурсы для будущих поколений.

### Литература

1. Распоряжение Правительства РФ от 23 ноября 2023 г. №3309-р Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации отраслей агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов РФ на период до 2030 г.

2. «Стратегия цифровой трансформации сельского хозяйства – «Моя цифровая ферма» или «Привет, Ферма!» (утв. Правительственной комиссией по цифровому развитию, использованию информационных технологий для улучшения качества жизни и условий ведения предпринимательской деятельности (протокол от 25.06.2021 № 20)) на период с 2021 по 2030 гг. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации.

3. Белов И.А., Петров Д.Н. Цифровые близнецы и Интернет вещей в сельском хозяйстве: обзор текущей практики и будущих направлений. *Сельскохозяйственная инженерия и технологии*, 2023, 12 (1), 45-62.

4. «Внедрение технологии цифрового двойника в управление животноводством: пилотное исследование» (внутренний отчет), Agrotech Russia, 2023 г.

5. «Делойт» в России. Цифровая трансформация в российском сельском хозяйстве: вызовы и возможности. Москва. Deloitte Insights, 2022.

6. Жуков М.В., Иванова Н.А. Цифровые двойники в сельском хозяйстве: потенциальные приложения и проблемы в российском контексте. *Журнал сельскохозяйственных технологий и инноваций*, 2022, 15 (3), 124-138.

7. Проекты цифрового сельского хозяйства в России: тематические исследования с 2020 по 2023 год. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, 2023 г.

8. Смирнов А.П., Королев Ю.Е. Внедрение технологий цифрового двойника для устойчивого ведения сельского хозяйства в России. *Журнал «Экологический менеджмент и устойчивое развитие»*, 2021, 8 (2), 203-219.

9. Федеральная служба государственной статистики. Сельскохозяйственное производство и внедрение технологий в России: Годовой отчет за 2022 год.

10. Gartner Inc. Технология цифрового двойника в сельском хозяйстве: тенденции рынка и перспективы на будущее. Стэмфорд, Коннектикут. Исследование Gartner, 2021.

### Digital twins in agriculture of the Russian Federation: advantages and disadvantages

Panteleev I.A.

St. Petersburg State University of Economics

This study examines the use of digital twins in the agricultural sector of the Russian Federation, highlighting their transformative potential and assessing their advantages and drawbacks. Digital twins, virtual models updated in real time, offer significant benefits such as enhanced productivity, improved resource management, and increased sustainability. Case studies from various regions in Russia demonstrate their impact, including higher yields, reduced water and fertilizer use, and optimized resource management. However, challenges such as high implementation costs, technical complexity, and data privacy concerns impede widespread adoption. The study concludes that overcoming these obstacles through research, investment, and training is crucial for leveraging digital twins to boost agricultural efficiency and sustainability in Russia.

Keywords: digital twins, agriculture, Russia, resource management, sustainability, technology implementation.

### References

- Order of the Government of the Russian Federation of November 23, 2023 No. 3309-r On approval of the strategic direction in the field of digital transformation of the sectors of the agro-industrial and fisheries complexes of the Russian Federation for the period up to 2030.
- "Strategy for digital transformation of agriculture - "My digital farm" or "Hello, Farm!" (approved by the Government Commission on digital development, the use of information technologies to improve the quality of life and business conditions (minutes of June 25, 2021 No. 20)) for the period from 2021 to 2030. Ministry of Agriculture of the Russian Federation.
- Belov I.A., Petrov D.N. Digital twins and the Internet of things in agriculture: a review of current practices and future directions. *Agricultural engineering and technology*, 2023, 12 (1), 45-62.
- "Implementation of Digital Twin Technology in Livestock Management: A Pilot Study" (internal report), Agrotech Russia, 2023
- Deloitte Russia. Digital Transformation in Russian Agriculture: Challenges and Opportunities. Moscow. Deloitte Insights, 2022.
- Zhukov MV, Ivanova NA. Digital Twins in Agriculture: Potential Applications and Issues in the Russian Context. *Journal of Agricultural Technology and Innovation*, 2022, 15 (3), 124-138.
- Digital Agriculture Projects in Russia: Case Studies from 2020 to 2023. Ministry of Agriculture of the Russian Federation, 2023
- Smirnov AP, Korolev Yu.E. Implementation of Digital Twin Technologies for Sustainable Agriculture in Russia. *Journal of Environmental Management and Sustainable Development*, 2021, 8 (2), 203-219.
- Federal State Statistics Service. Agricultural Production and Technology Implementation in Russia: Annual Report 2022.
- Gartner Inc. Digital Twin Technology in Agriculture: Market Trends and Future Prospects. Stamford, CT. Gartner Research, 2021.

# Обоснование необходимости усиления мер государственного регулирования в сфере жилищного строительства

**Смирнова Татьяна Анатольевна**

кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры «Базовая кафедра антимонопольного и тарифного регулирования рынков ФАС», Институт экономики, государственного управления и финансов, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», SmirTatAn@yandex.ru

Сфера жилищного строительства отвечает за решение актуальной проблемы обеспечения жильём населения РФ и является драйвером развития для национальной экономики, создавая мультипликативные эффекты для предприятий других отраслей. Сложившуюся ситуацию на рынке строительства жилой недвижимости в Российской Федерации можно охарактеризовать как сложную, требующую усиления внимания и совершенствования мер со стороны государственного регулирования. Игнорирование проблем отрасли может привести не только к ухудшению показателей жилищной обеспеченности граждан, но и к серьёзным потрясениям в отрасли, сокращению участников рынка, снижению экономической активности.

**Ключевые слова:** жилищное строительство, потребитель, стоимость, ипотека, государственное регулирование.

Развитие национальной экономической системы определяет приоритеты государственной социально-экономической политики, предполагающей достижение новых критериев в обеспечении более высокого уровня благосостояния граждан. Качество жизни населения любой национальной экономики выступает целевым ориентиром развития, что, в первую очередь, зависит от качества и доступности жилья и развития сферы жилищного строительства. Улучшение жилищных условий является одним из основных показателей повышения благосостояния граждан и предпосылкой экономической и политической стабильности государства [3]. Как показали исследования, в Российской Федерации на одного человека приходится в среднем менее 27 кв. м, в то время как в развитых странах этот показатель составляет от 40 кв. м/чел. [1].

Главной целью государственного регулирования сферы жилищного строительства является обеспечение населения доступным и качественным жильём. Кроме того, от уровня развития этой отрасли зависит экономическая активность в регионах страны и на отдельных территориях, что объясняется значительными мультипликативными эффектами сферы жилищного строительства. Инвестиции в эту сферу обеспечивают расширенное воспроизводство жилищного фонда и оказывают существенное воздействие на многие сегменты экономики, способствуя тем самым росту валового внутреннего продукта. Наибольшие импульсы получают производство строительных и отделочных материалов, транспорт и др. Механизм разворачивания мультипликационного эффекта, в данном случае, следующий. При росте производства происходит соответствующий рост затрат на промежуточную продукцию, что приводит к первоначальному импульсу роста производства в смежных отраслях. Затем через затраты смежных отраслей происходит рост практически по всей экономике. Произошедшее увеличение валовых выпусков сопровождается соответствующим ростом доходов: налогов, зарплат, прибыли, которые перераспределяются и трансформируются в рост конечного спроса государства, бизнеса и населения [2]. Несмотря на то, что строительная отрасль может стимулировать экономический рост в краткосрочном периоде до определенных пределов, одновременно она может нести угрозу экономике за счет образования пузыря в результате ускоренного развития строительства [6].

Таким образом, улучшение жилищных условий является не только приоритетным направлением повышения благосостояния граждан, но и предпо-

ссылкой политической и экономической стабильности при условии адекватного управления и своевременной реакции на происходящие процессы в сфере жилищного строительства. Одной из важнейших задач государственного регулирования этой отрасли является корректировка пропорции таким образом, чтобы прежде всего обеспечить население комфортным и доступным жильём, а также создание благоприятных условий для строительного бизнеса.

Сложившаяся ситуация на рынке жилой недвижимости характеризуется ухудшением условий для российских потребителей. О чём свидетельствует рост цен, как на первичном, так и вторичном рынках, а также рост ипотечных ставок, сокращение объемов финансирования в рамках программ ипотечного кредитования. Всё это привело к росту коэффициента доступности жилья, а значит снижение доступности этого блага для потребителей (рис. 1).

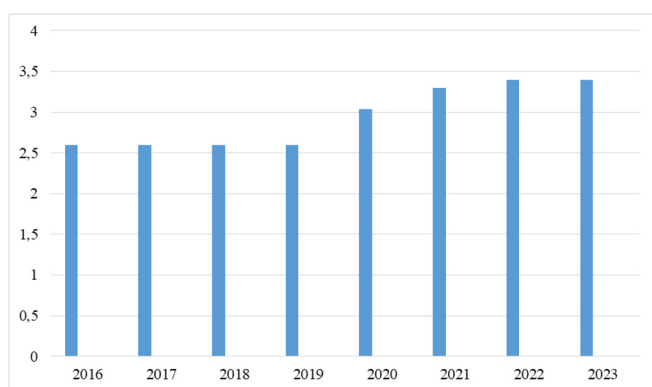


Рис. 1. Коэффициент доступности жилья, количество лет. Источник: расчёт произведен автором по данным Федеральной службы государственной статистики: <https://rosstat.gov.ru/statistics/price>

Не фиксируется значимого улучшения показателей эффективности работы строительного сектора, а интегральные показатели «общественной результативности» работы сектора либо не улучшились, либо даже несколько ухудшились. Общественная результативность сектора оценивается через тот внешний положительный эффект, который вносит строительство путем повышения общеэкономической эффективности и уровня благосостояния [5].

Существующие тенденции на рынке жилищного строительства являются свидетельством того, что возникают диспропорции в балансе интересов между участниками рынка, которые склоняют чашу весов в сторону крупных компаний. Данное обстоятельство подтверждается расчётами по оценке концентрации застройщиков (расчёт произведён по показателю строящегося жилья, кв. м). Индекс концентрации рассчитывается как сумма рыночных долей крупнейших продавцов рынка и измеряется в долях или в процентах. Чем выше значение данного показателя, тем сильнее рыночная власть крупнейших фирм, тем сильнее степень концентрации на рынке и тем слабее конкуренция. Проведенные расчёты показывают, что на период 2024 г. индекс концентрации составил 22,23, значительно превышая показатель 2017 г. По результатам исследования выявлено, что больше одной пятой всего строящегося

жилья на российском рынке приходится на трёх самых крупных предприятий этой отрасли, а на пять крупнейших фирм отрасли приходится 28,67 % объёмов жилищного строительства.

Таблица 1  
Результаты расчета коэффициента концентрации застройщиков на рынке жилищного строительства РФ

Показатель	2017	2020	2024
CR-3, %	13,33	22,64	22,23
CR-5, %	20,35	28,22	28,67

Источник: расчёт произведен автором по данным Единого ресурса застройщиков: <https://erzrf.ru/top-zastroyshchikov/rf?topType=0&date=220301>

Оценка состояния конкурентной среды на рынке жилищного строительства РФ и анализ факторов, обуславливающих условия конкуренции производителей, показывают, что степень концентрации производителей – застройщиков жилья нарастает, количество функционирующих компаний на рынке уменьшается, соответственно, конкурентная среда ухудшается, становится неблагоприятной. Как следствие наблюдается рост цен на жилье, снижение инвестиционных возможностей населения на рынке недвижимости и доступности жилья как важнейшего экономического блага.

Таким образом, сложившуюся ситуацию на рынке жилищного строительства можно охарактеризовать как явно проявляющуюся тенденцию к монополизации, что подтверждается присутствием и расширением своего влияния в последние годы крупнейших российских девелоперов на региональных рынках строительства жилой недвижимости. Всё больше проектов жилищного строительства анонсируется именно крупными «игроками». Данное обстоятельство угрожает развитию конкурентных отношений в строительной отрасли и, как следствие, приводит к потерям потребителей.

Обращает на себя внимание и тот факт, что заметно усилился рост цены на первичном рынке при одновременном росте разницы между ценой и фактической стоимостью строительства.

Таблица 2  
Отклонение между ценой 1 кв. м. на первичном рынке и фактической стоимостью строительства в РФ

Год	Отклонение		Год	Отклонение	
	руб.	%		руб.	%
2000	3 899,03	81,59	2012	13 808,53	40,19
2001	3 323,38	45,87	2013	13 769,31	37,78
2002	3 914,39	43,37	2014	12 267,18	31,09
2003	6 283,07	62,59	2015	12 272,15	31,26
2004	9 089,93	77,55	2016	12 396,96	30,31
2005	11 581,74	83,85	2017	15 423,19	37,20
2006	19 381,05	115,08	2018	20 473,57	49,50
2007	26 761,84	129,15	2019	21 508,49	50,54
2008	25 881,92	97,22	2020	34 485,43	77,46
2009	17 402,92	57,41	2021	49 709,00	101,03
2010	16 266,69	51,03	2022	76 488,00	166,80
2011	10 366,07	31,11	2023	84 052,00	149,24

Источник: расчёт произведён автором по данным Федеральной службы государственной статистики и данным Единой информационной системы жилищного строительства ДОМ.РФ: <https://rosstat.gov.ru/folder/14458> ; <https://xn--80az8a.xn--d1aqf.xn--p1ai/medua/новости/2024/02/стоимость-строительства-1-кв.-метра-общей-площади-в-каждом-регионе-в-феврале-2024-года>

За весь анализируемый период последние два года демонстрируют самый значительный разрыв между ценой квадратного метра и фактической стоимостью строительства как в абсолютном, так и в относительном выражении.

Обращает на себя внимание и тот факт, что за последние годы заметно усилился разрыв между стоимостью жилья на первичном и вторичном рынках. Одним из ключевых факторов, оказывающих влияние на увеличение разницы в ценах на жильё на первичном и вторичном рынках является ставка ипотечного кредитования. Ипотечное кредитование представляется тем инструментом, который позволяет расширить возможности в приобретении жилья. Именно с появлением этого инструмента в начале 2000-х гг. связано значительное повышение спроса на рынке жилья. С тех пор величина ипотечных ставок для конечных потребителей неоднократно менялись, в том числе посредством предоставления субсидий в рамках программ ипотечного кредитования.

Таблица 3  
Динамика ипотечных ставок и средней цены за 1 кв. м. жилой недвижимости в РФ

Год	Средневзвешенная ставка ипотеки, %		Средняя цена 1 кв. м, руб.	
	Первичный рынок	Вторичный рынок	Первичный рынок	Вторичный рынок
2016	11,55	13,1	53 286,96	53 982,97
2017	10,41	10,75	56 882,19	52 349,88
2018	9,3	9,67	61 831,57	54 923,93
2019	9,38	10,1	64 059,49	58 527,52
2020	6,29	8,4	79 003,43	66 711,56
2021	5,9	8,3	98 909,00	76 686,00
2022	4,27	9,61	122 343,00	94 363,00
2023	5,93	10,07	140 371,00	97 418,00

Источник: составлено автором по данным Федеральной службы государственной статистики и данным Единой информационной системы жилищного строительства ДОМ.РФ: <https://rosstat.gov.ru/folder/14458>; <https://xn--80az8a.xn--d1aqf.xn--p1ai/медиа/новости/2024/02/стоимость-строительства-1-кв.-метра-общей-площади-в-каждом-регионе-в-феврале-2024-года>

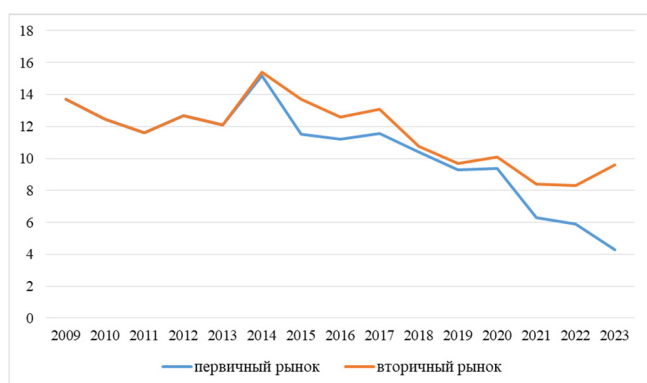


Рис. 2. Ставки ипотечного кредитования на рынке жилья в РФ, %

Источник: составлено автором по данным Единой информационной системы жилищного строительства ДОМ.РФ: [https://xn--80az8a.xn--d1aqf.xn--p1ai/аналитика/ипотечное\\_кредитование](https://xn--80az8a.xn--d1aqf.xn--p1ai/аналитика/ипотечное_кредитование)

Проведенные исследования выявили обратную зависимость между ставкой ипотеки и ценой квадратного метра на рынке недвижимости. Данное обстоятельство делает заложниками ту часть потре-

бителей, которая имея в качестве стартового капитала жилую недвижимость, желает улучшить свои жилищные условия. Для того, чтобы приобрести новое жильё, они вынуждены продать на вторичном рынке имеющееся по более низкой цене, а купить по значительно более высокой и, как следствие, привлечь большую сумму кредитных средств.

Ипотека за последние десятилетия стала для подавляющего большинства потребителей инструментом, без которого приобретение жилья просто невозможно. Оценивая свои возможности потенциальный владелец квадратных метров ориентируется не столько на стоимость объекта недвижимости, сколько на первоначальный взнос и ежемесячные платежи.

Повышение входного порога в качестве первоначального взноса, существенная разница в размере ипотечных ставок на рынках первичного и вторичного жилья, значительное повышение цены на квадратный метр жилой недвижимости существенно сокращают возможности для потенциальных покупателей жилья.

Обращает на себя внимание тот факт, что увеличение разницы в ставках ипотечного кредитования на первичном и вторичном рынках отражается на объёмах нераспроданного жилья. Так, согласно информации, предоставленной на сайте Единой информационной службы жилищного строительства ДОМ.РФ, за последние четыре года объём нераспроданного жилья увеличился с 28 704 тыс. кв. м в 2020 г. до 43 631 тыс. кв. м в 2023, то есть более чем в полтора раза за анализируемый период.

Завершение программ льготного ипотечного кредитования для большей части целевых потребителей, увеличение размера ипотечной ставки и первоначального взноса, рост стоимости строительства, повышение цен на рынке жилой недвижимости ставят под сомнение успешное решение жилищных проблем населения и будущее развитие строительной индустрии. Явно проявляющееся тенденция к монополизации усиливает влияние крупных представителей сферы жилищного строительства на рынке, а увеличение объёмов нераспроданного жилья грозит образованием «пузыря» и в случае ухудшения ситуации, приведёт к сокращению участников рынка.

При разработке мер государственного регулирования товарных рынков, в том числе рынка жилищного строительства важно учитывать долю и влияние компании не только на исследуемом рынке, но и на смежных с ним рынках: капитала, строительных материалов и ресурсов, строительных услуг, трудовых ресурсов, недвижимости, на которых также осуществляют свою деятельность организации–субъекты рынка жилищного строительства. Наличие развитой конкурентной среды рынка жилищного строительства как приоритетной сферы строительного комплекса является необходимым условием, обеспечивающим непрерывность и эффективность воспроизводства жилищного фонда, что, в свою очередь, является условием более полного удовлетворения потребностей населения в качественном и доступном жилье.

Решение сложившихся проблем в сфере жилищного строительства может лежать как минимум в двух плоскостях:

- усиление мер государственного регулирования и контроля в сфере жилищного строительства, прежде всего за ценообразованием в отрасли и наблюдающейся тенденцией к монополизации;

- снижение ставки ипотечного кредитования на вторичном рынке, оптимизация перечня программ льготного ипотечного кредитования, выделение наиболее нуждающихся целевых сегментов потребительского рынка, применение дифференцированного подхода к формированию размера ставки ипотечного кредитования для каждой группы потенциальных потребителей.

### Литература

1. Гамзатов, С. Г. Методы и инструментарий регулирования сферы жилищного строительства / С. Г. Гамзатов, А. М. Эсетова // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2021. – № 2(124). – С. 39-47.

2. Левкин, С. И. Мультипликативные эффекты строительного комплекса города Москвы / С. И. Левкин, Л. В. Киевский, А. А. Широков // Промышленное и гражданское строительство. – 2014. – № 3. – С. 3-9.

3. Миргородская, Е. О. Потенциал и проблемы государственного регулирования жилищно-строительной сферы российской экономики / Е. О. Миргородская, М. С. Сизякина // Journal of Economic Regulation. – 2010. – Т. 1, № 2. – С. 16-29.

4. Смирнова, Т. А. Развитие конкурентных отношений на рынке строительства жилья, как основа повышения доступности жилья / Т. А. Смирнова, Т. А. Кузьмина // Экономика строительства. – 2023. – № 9. – С. 56-61.

5. Широков А.А. Россия 2035: к новому качеству национальной экономики. Научный доклад / Под ред. члена-корреспондента РАН А. А. Широкова. – М.: Арт-Принт, 2024. – 264 с. – (Научный доклад ИНП РАН).

6. Campbell, J., Cocco, J. How do house prices affect consumption? Evidence from micro data // Journal of Monetary Economics, 54 (3) pp. 591-621. 2007

### Substantiation of the need to strengthen state regulation measures in the field of housing construction

Smirnova T.A.

Siberian Federal University

The housing construction sector is responsible for solving the urgent problem of providing housing to the population of the Russian Federation and is a driver of development for the national economy, creating multiplier effects for enterprises in other industries. The current situation in the residential real estate construction market in the Russian Federation can be described as difficult, requiring increased attention and improvement of measures by state regulation. Ignoring the problems of the industry can lead not only to a deterioration in the indicators of housing provision for citizens, but also to serious shocks in the industry, a reduction in market participants, and a decrease in economic activity.

Keywords: housing, consumer, cost, mortgage, government regulation.

### References

1. Gamzatov, S. G. Methods and tools for regulating the sphere of housing construction / S. G. Gamzatov, A.M. Esetova // Regional problems of economic transformation. – 2021. – № 2(124). – Pp. 39-47.
2. Levkin, S. I. Multiplicative effects of the construction complex of the city of Moscow / S. I. Levkin, L. V. Kievsky, A. A. Shirov // Industrial and civil construction. – 2014. – No. 3. – pp. 3-9.
3. Mirgorodskaya, E. O. Potential and problems of state regulation of the housing and construction sector of the Russian economy / E. O. Mirgorodskaya, M. S. Sizyakina // Journal of Economic Regulation. – 2010. – Vol. 1, No. 2. – pp. 16-29.
4. Smirnova, T. A. Development of competitive relations in the housing construction market as a basis for increasing accessibility housing / T. A. Smirnova, T. A. Kuzmina // The economics of construction. – 2023. – No. 9. – pp. 56-61.
5. Shirov A.A. Russia 2035: towards a new quality of the national economy. Scientific report / Edited by Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences A. A. Shirov. – M.: Art
6. Campbell, J., Cocco, J. How do house prices affect consumption? Evidence from micro data // Journal of Monetary Economics, 54 (3) pp. 591-621. 2007

# Механизмы прямого участия государства в ресурсном обеспечении застройщиков в сфере многоквартирного строительства

**Федоров Владислав Анатольевич**

преподаватель-исследователь ННГУ им. Н. И. Лобачевского, fedorov-vladislav.fva@yandex.ru

**Яшина Надежда Игоревна**

доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой финансов и кредита ННГУ им. Н.И. Лобачевского

В данной статье раскрываются механизмы прямого участия государства в ресурсном обеспечении застройщиков в сфере многоквартирного строительства. Это может происходить через: государственных застройщиков, которые строят объекты в рамках проектного финансирования; выкуп государством жилых площадей в объектах, построенных за счёт проектного финансирования. Данные методы сопряжены с рядом особенностей и рисков, которые необходимо учитывать при принятии управленческих решений.

**Ключевые слова:** ресурсное обеспечение, многоквартирное жилищное строительство, проектное финансирование, государство

Ресурсное обеспечение застройщиков в сфере многоквартирного строительства посредством проектного финансирования застройщиков является одним из основных механизмов жилищной политики государства по обеспечению рынка первичной жилой недвижимости. Субъектами ресурсного обеспечения выступают банки, застройщики, покупатели и государство.

Основной задачей государства является регулирование этой сферы, однако оно также может выступать в качестве застройщика / покупателя, при этом наделенным особыми правами и обязанностями в этой сфере, и несколько иначе выступать в этих ролях, сохраняя при этом основные функции и потребности этих ролей.

Так, можно рассмотреть несколько механизмов, посредством которых государство вступает в вышеуказанные роли. Одних из таких механизмов является использование госзастройщиков – компаний, бенефициарами которых является государство в лице тех или иных органов власти (преимущественно, муниципальных / региональных образований по региону осуществления деятельности госзастройщика).

Госзастройщик по большей части параметров действует как классический застройщик, который работает с банками для получения обеспечения строительства, однако его административным ресурсом выступает тот или иной орган власти (например, Администрация города, который является учредителем этого госзастройщика).

К таким госзастройщикам можно отнести следующие компании: АО «Дирекция по строительству Нижегородской области» (Нижегородская область), АО «Пензгорстройзаказчик» (Пензенская область), ООО «Госжилстрой» (Саратовская область), Ипотечная корпорация Удмуртской Республики (Удмуртская Республика), Самарской областной Фонд жилья и ипотеки (Самарская область) и др.

Такой механизм может быть особенно актуальным, когда коммерческие застройщики не могут обеспечить необходимый ввод жилья. При этом стоит отметить, что данная мера является дополняющей, параллельно все равно должны приниматься меры по стимулированию многоквартирного строительства в регионе. С точки зрения работы банков как источника ресурсов для осуществления строительства госзастройщик является менее рискованным партнером, так как административные органы не заинтересованы в невозврате кредитных средств и осуществляют полный контроль госзастройщика, что нивелирует риски осуществления тех или иных



мошеннических схем, но при этом может увеличить транзакционные издержки строительства и вывод средств при строительстве (что можно уменьшить при использовании усиленного строительного контроля самими банками).

Также для снижения рисков банка (особенно для реализации крупных инвестиционных проектов по строительству новых микрорайонов населенных пунктов) может быть предоставлено поручительство региона, что обеспечит финансовым учреждениям 100% гарантию добросовестного сотрудничества: для региона такое строительство является в первую очередь решением социальных проблем, а не способом получения коммерческой прибыли, тем самым задачи по повышению доступности жилья для госзастройщиков является первостепенными. Данный способ может быть применен в регионах, где банки видят наиболее высокие риски при обеспечении классических коммерческих застройщиков.

С учетом вышеизложенного можно предложить следующий механизм работы госзастройщиков:

1. Уполномоченный региональный орган власти предоставляет земельный участок для строительства с помощью ДКРТ (договор о комплексном развитии территорий).

2. Госзастройщик подготавливает проект строительства и финансовую модель для банка таким образом, чтобы обеспечивать свою минимальную доходность с целью сделать жилье максимально доступным для населения, а для банка обеспечить необходимые параметры проекта. Таким образом, задача по повышению доступности жилья становится приоритетной, а госзастройщик получает возможность и в дальнейшем осуществлять свою деятельность.

3. Для повышения привлекательности проекта для банков орган власти представляет свое поручительство по кредиту либо предоставляет в залог дополнительное имущество (например, земельные участки), чтобы гарантировать возвратность кредита. Также государство может участвовать в непосредственном выкупе площадей проекта, что тем самым усилит финансовую модель проекта посредством выполнения плана по доходной части проекта, за счет которой и будет гаситься кредит на строительство.

Власти региона таким образом участвуют прямым образом в формировании предложения жилья, которое доступно населению региона: причем это происходит без изменения доходов населения региона – такие меры требуют существенных мер (причем одной из таких мер является обеспечение жильем населения, особенно молодого – позволяет закрывать базовые потребности и обеспечить фундамент для улучшения собственного финансового благополучия).

К положительным характеристикам такого формата работы механизма с госзастройщиками можно отнести следующее:

1. Госзастройщик получает земельный участок бесплатно, ему не требуются существенные инвестиционные траты, что также положительно влияет на цену жилья;

2. Цена для покупателя формируется из необходимости обеспечения минимальной рентабельности застройщика, что также положительно влияет на доступность жилья и формирования цены с точки зрения покупателя;

3. Госзастройщику не требуются дополнительные расходы, которые могут требоваться коммерческому застройщику: снижаются расходы на проведение маркетинговых компаний и иных мероприятий, которые сопутствуют деятельности коммерческих застройщиков;

4. Банкам гарантируется возвратность подобных кредитов, снижается их общий уровень риска, могут быть более демократические подходы к нормам резервирования;

5. Коммерческие застройщики также будут вынуждены снижать цены на жилье, чтобы конкурировать с подобным предложением от госзастройщиков, снижать нормы сверхприбыли и более тщательно подходить к контролю расходования средств (в т.ч. снижать вывод средств при строительстве, меньше требовать различных кэш-аутов и др.);

Однако использование госзастройщиков также несет в себе ряд негативных факторов:

Таблица 1  
Фактор риска и способы их минимизации при использовании госзастройщиков.

Фактор риска	Возможный способ минимизации
Риски коррупции: госзастройщик является «де-факто» государственным органом, следовательно его руководитель обладает возможностями для осуществления неправомерной деятельности (например, использование связанных подрядчиков для вывода средств), что увеличивает вероятный размер лимитов.	Использование банками строительного контроля, а также государственный контроль со стороны Госстройнадзора.
Риски нарушения сроков строительства: деятельность госзастройщика согласуется с органами власти, соответственно, снижается скорость принятия решений, что может негативно сказаться на темпах строительства.	Разработка новых способов принятия решений при работы с госзастройщиками: снижение «бюрократизации».

К данным рискам банки должны подойти с должной осмотрительностью, при этом с учетом поручительства органа власти в большей степени являются средними и не влияют на предоставления обеспечения строительству. Системный подход по контролю этих рисков позволяет их держать на приемлемом уровне.

Использование госзастройщиков в ситуации неустойчивого спроса и предложения, которое может начаться с отменой массовой льготной ипотеки может позволить эффективно подойти к вопросам жилищной политики в части обеспечения доступности жилья в рамках проектного финансирования. Однако есть и иной способ механизма прямого влияния государства на ресурсное обеспечение, частично озвученный выше, а именно участие госу-

дарства в приобретении жилья в строящихся многоквартирных домах через систему госконтрактов. Данный способ может быть поддержкой коммерческих застройщиков, а также механизмом реализации жилищной политики государства.

Данная мера является механизмом поддержки спроса в том или ином регионе, а также стимулированием предложения застройщиков, которые в условиях снижения покупательской способности могут снижать объемы ввода в ответ на затруднительное положение в части покупки жилья населением.

Таким образом, региональный орган власти может приобрести часть площадей и разместить средства на счетах эскроу. При этом отбор продавца-застройщика осуществляется через систему госконтрактов, поэтому жилье должно обладать необходимыми характеристиками, а также продаваться по рыночным ценам.

Данный механизм оптимально ложится в парадигму работы проектного финансирования, однако не лишено ряда недостатков, которые можно описать следующим образом:

1. Вероятность снижения качества жилья, строящегося для цели участие в приобретении государством, в случае если цена по госконтракту является нерыночной – застройщик на это ответит удешевлением строительства, что и приводит к снижению жилья. Данный риск можно снизить с учетом адекватной оценки стоимости жилья, причем как застройщиком, так и органом власти;

2. Использование коррупционных схем для получения госконтрактов: это системная проблема, которая также может быть решена посредством систематического подхода к контролю риска.

На практике госконтракты заключаются на строящееся жилье, однако для поддержки отрасли возможно их использования уже для построенных домов, которые распроданы в меньшей степени – при этом в данном случае снижаются риски по качеству жилья, так как застройщик изначально был нацелен на строительство и продажу исключительно с использованием рыночных механизмов.

В целом, использование механизма прямой покупки государством непроданных жилых площадей в регионе позволяет реализовывать жилищную политику по предоставлению жилья мало-защищенным слоям населения, а также является мерой поддержки застройщиков, которые находятся в предбанкротном состоянии из-за низкой динамики продаж (таким образом, можно оказать поддержку застройщикам с положительной деловой репутацией и занимающим большую долю в строительной отрасли отдельного региона).

Здесь важно отметить, что в подобный процесс взаимодействия застройщиков и банков необходимо включать также банки-кредиторы: они обладают полной информацией о проекте и могут объективно указать на необходимость участия государства в выкупе площадей (так как банк заинтересован в своей доходности ему выгодно реализовать проект покупателям по максимально возможным ценам, поэтому ему нет необходимости указывать те про-

екты, которые обладают хорошим потенциалом продаж государству – по фиксированным, зачастую по сниженным (пусть и рыночным) ценам). Кроме того, средства с госконтрактов будут находиться на эскроу-счетах и являться дополнительным фондированием для банков.

Работа с застройщиками, обладающими исключительно деловой репутацией, будет мотивировать застройщиков осуществлять свою деятельность добросовестно, чтобы получить возможность участия в подобных программах. Для региона данный инструмент является способом снизить риск дефолта отрасли в регионе и позволить управлять подобными рисками в краткосрочном периоде, без принятия крупных и сложных мер, которые будут иметь долгоиграющий, но и отложенный эффект.

Таким образом, были рассмотрены механизмы прямого участия государства в ресурсном обеспечении застройщиков в сфере многоквартирного строительства. К таким мерам можно отнести: 1) использование госзастройщиков для строительства в рамках механизма проектного финансирования; 2) участие государства в выкупе площадей жилья, строящегося посредством проектного финансирования.

#### Литература

1. Гимадиева Л. Ш. Проектное финансирование при финансировании жилищного строительства // Вестник Евразийской науки. 2019. Т. 11, № 2. С. 19–25.
2. Бочкарева О. Ю. Проектное финансирование в жилищном строительстве: первые результаты // ФЭС. Финансы. Экономика. Стратегия. 2020. Т. 17, № 1. С. 43–48.
3. Добрынина К. Е. К вопросу о правовой природе проектного финансирования жилищного строительства: проблемные аспекты и пути их решения, анализ современного состояния института // Humanitarian and Socio-Economic Sciences Journal. 2019. № 4 (15). С. 33–47.
4. Сиразетдинов Р. М., Харисов М. И. Проектное финансирование в строительстве: проблемы и перспективы развития // Экономика и управление: проблемы, решения. 2019. Т. 1, № 10. С. 10–17.
5. Куприянов Д. А. Проектное финансирование в строительстве: проблемы и перспективы развития // Экономика и управление: проблемы, решения. 2019. Т. 1, № 10. С. 10–17.
6. Василевская Л. Ю. Договоры номинального счёта и счёта эскроу: общее и особенное в правовой регламентации // Гражданское право. — 2017. — N 3. — С. 3-7.
7. Малявина Н. Б. Роль эскроу-счетов в долевом строительстве // Семейное и жилищное право. — 2020. — N 4. — С. 39-41.

**The mechanisms of direct state involvement in the provision of resources for developers in the field of apartment building.**

**Fedorov V.A., Yashina N.I.**

Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod

This article discusses the mechanisms of direct government involvement in the provision of resources for developers in the apartment construction industry. This can occur through: 1) government-owned developers who construct facilities using project financing; and 2) the acquisition by the government of residential areas within facilities built with project financing.

These approaches involve several features and risks that should be considered when making management decisions.

Keywords: Resource provision, multi-unit housing development, project financing, government.

#### References

1. Gimadieva L. S. Project financing in housing construction financing // Bulletin of Eurasian Science. 2019. Vol. 11, No. 2. pp. 19-25.
2. Bochkareva O. Y. Project financing in housing construction: the first results // FES. Finance. Economy. Strategy. 2020. Vol. 17, No. 1. pp. 43-48.
3. Dobrynina K. E. On the issue of the legal nature of project financing of housing construction: problematic aspects and ways to solve them, analysis of the current state of the institute // Humanitarian and Socio-Economic Sciences Journal. 2019. No. 4 (15). pp. 33-47.
4. Sirazetdinov R. M., Kharisov M. I. Project financing in construction: problems and prospects of development // Economics and management: problems, solutions. 2019. Vol. 1, No. 10. pp. 10-17.
5. Kupriyanov D. A. Project financing in construction: problems and prospects of development // Economics and management: problems, solutions. 2019. Vol. 1, No. 10. pp. 10-17.
6. Vasilevskaya L. Y. Contracts of nominal account and escrow account: general and special in legal regulation // Civil law. — 2017. — N 3. — pp. 3-7.
7. Malyavina N. B. The role of escrow accounts in shared construction // Family and housing law. — 2020. — N 4. — pp. 39-41.

# Параметры оценки эффективности проектной инновационной деятельности в цифровой компании

**Фэн Цзяньчэн**

аспирант кафедры комплаенса и контроллинга Высшей школы управления Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы, 1042228208@rudn.ru

Инновационная деятельность предприятий на сегодняшний день оказывает значительное влияние на эффективность работы компании и её конкурентоспособность на рынке. Реализация инновационного проекта – совокупность мероприятий по разработке, созданию, внедрению и эксплуатации инновации. Без планирования и грамотной оценки эффективности проектная инновационная деятельность может столкнуться с множеством препятствий и затруднений, кроме неопределенности, которая всегда сопутствует включению новых элементов, инструментов или методов в существующие процессы. В данной статье автор изучает методы оценки эффективности проектной инновационной деятельности и параметры, задействованные в данной оценке. Специфическим направлением данного исследования является анализ процесса оценки эффективности в цифровых компаниях.

**Ключевые слова:** инновации, инновационный проект, инновационная деятельность, цифровой продукт, НИОКР, оценка эффективности, параметры эффективности, цифровизация, цифровые компании.

Глобальная цифровизация в современной экономике представляет собой явление, формирующее большинство экономических трендов. Теперь для эффективной деятельности компании решающее значение имеет умение своевременно и грамотно внедрять инновации, в частности цифровые инновации, которые обычно представлены в виде нового программного обеспечения или инновационных продуктов. Так, например, сегодня трудно представить коммерческую деятельность компании, в которой нет возможности электронной или онлайн оплаты. Тенденцию популяризации ИТ в компаниях можно выявить по динамике затрат на ИТ в мире на Рисунке 1.

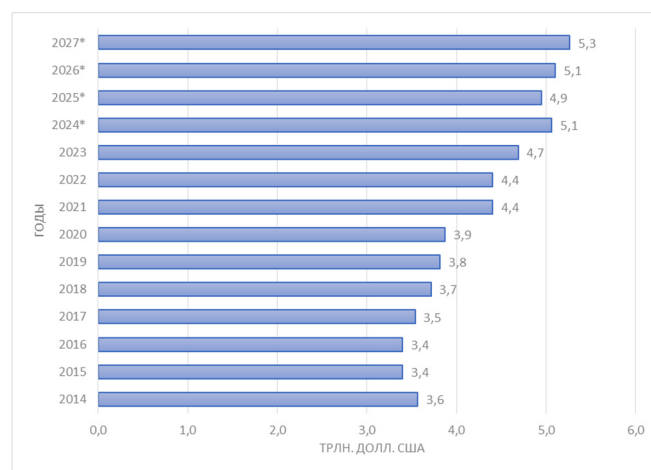


Рисунок – 1. Затраты на ИТ в мире с 2014 до 2027\* гг. в трлн. долл. США.

Источник: составлено автором по [1]

Темпы цифровизация и затраты на ИТ имеют общую тенденцию – значительный рост после 2019 года, когда пандемия COVID-19 и массовая изоляция принудили компании перейти к дистанционной работе, которая была возможна преимущественно только благодаря цифровым платформам и инструментам. С 2019 по 2023 годы объем затрат вырос на 0,9 трлн. долл. США. Прогнозируется, что затраты на ИТ дальше продолжат расти, но не такими темпами как в период пандемии, что может создать фундамент для волатильности в динамике. Основным выводом из этого графика является факт того, что объем затрат на ИТ продолжит расти, поскольку цифровые технологии стали неотъемлемой частью ведения бизнеса.

Необходимость внедрения инноваций формирует необходимость в реализации инновационного проекта. Инновационный проект представляет собой план по созданию инновационного продукта,

услуги или метода/инструмента производства в области информационных технологий в процессе инновационной деятельности. В данном случае инновационная деятельность является совокупностью научной и коммерческой деятельности. Реализация проекта ограничена по времени и требует определенного вложения финансовых и трудовых ресурсов. Обычно реализация инновационного проекта подразумевает проведение научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы (НИОКР)[2].

Рассмотрим стандартный жизненный цикл инновационного проекта (Рисунок 2).

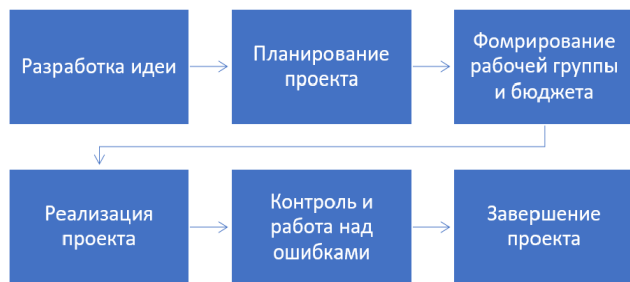


Рисунок – 2. Классический жизненный цикл инновационного проекта.

Источник: составлено автором по [4]

«Нулевым» или предпроектным этапом инновационного проекта является формирование потребности в инновациях. Она может быть вызвана появлением новой технологии на рынке или необходимостью поиска новых способов повышения эффективности работы организации. В соответствии с этой потребностью в дальнейшем ведется разработка идеи, которая может удовлетворить потребности компании. Например, ERP системы (системы планирования ресурсов организации) способствуют ускорению бизнес-процессов и стандартизации данных в компании, что непосредственно влияет на скорость и качество принятия управленческих решений. Компания, не использующая данную систему, будет значительно отставать от эффективности других подобных фирм, использующих ERP-системы. Планирование проекта ведет к формированию рабочей группы, бюджета, списка мероприятий и ответственных за их реализацию лиц. За непосредственной реализацией инновационного проекта следует контроль за эффективностью инноваций и корректирующее управляющее воздействие при появлении отклонений. Финальным этапом жизненного цикла инновационного проекта может быть как завершение, так и дальнейшее совершенствование инновации. В результате многие современные модели реализации инновационных проектов по внедрению программного обеспечения имеют циклическую модель[4].

Изучив жизненный цикл инновационного проекта, можно прийти к выводу, что для оценки его эффективности на всех этапах реализации проекта необходим комплексный подход. Методику оценки эффективности проектной инновационной деятельности фирмы можно разделить на 5 этапов (Таблица – 1).

Таблица 1

Комплексный метод оценки эффективности проектной инновационной деятельности предприятия.

Этап	Описание
Цели и задачи.	На первом этапе оценки необходимо определить – нуждается ли проект в мероприятиях по повышению эффективности уже или это предварительная оценка.
Сбор данных.	На данном этапе проводится сбор всех необходимых данных – финансовых отчетов, аналитических отчетов, данных о рынке и т.д.
Расчет показателей.	Показатели эффективности инновационной деятельности можно разбить на 4 группы: 1. персонал; 2. операционная деятельность; 3. финансовая эффективность; 4. рыночные позиции.
Расчет интегрального показателя.	Интегральный показатель описывает эффективность инновационной деятельности фирмы по всем 4-м направлениям. Формула расчета: $Э_{ид} = \frac{\sum_{i=1}^N Э_i \cdot a_i}{N}$ , где: $Э_{ид}$ – интегральный показатель общей эффективности инновационной деятельности; $Э_i$ – общая эффективность по каждому направлению; $a_i$ – весовой коэффициент направления; $N$ – количество направлений.  Учитывая факт того, что в формуле заложена поправка на количество направлений, данная методика предрасположена к модификации с помощью добавлением новых направлений или перегруппировке старых.
Определение мероприятий и инструментов повышения эффективности.	Определив отдельные и общие показатели эффективности, можно сделать вывод по эффективности как определенных, так и всей инновационной деятельности организации в целом. На основе полученных данных можно определить какие направления нуждаются в мероприятиях по повышению их эффективности, а также какие мероприятия требуются.

Источник: составлено автором по [5]

Изучим список показателей, которые могут быть учтены при расчете коэффициентов по данным четырём направлениям (Таблица 2).

Таблица 2

Показатели, используемые при оценке эффективности проектной инновационной деятельности.

Направление	Показатели
Персонал	1. соотношение численности персонала, задействованного в НИОКР, к общей численности; 2. соотношение численности персонала, занимающих руководящие должности, к общей численности; 3. KPI; 4. средняя выручка от реализации на одного работника; 5. средняя зарплата в фирме.
Операционная эффективность	1. объем продаж в численном и денежном эквиваленте; 2. выработка и трудоемкость 3. численность пользователей продукции
Финансовая эффективность	1. соотношение выручки к издержкам 2. прибыль 3. EBIT(DA) 4. доходы от прочих видов деятельности кроме операционной 5. кредиторская и дебиторская задолженность

Рыночные показатели	<ol style="list-style-type: none"> <li>оценки клиентов, клиентская репутация</li> <li>популярность продукта в сравнении с подобными/аналогичными у конкурентов</li> <li>наличие субституты и комплименты предлагаемых фирмой товаров или услуг</li> <li>количество фирм-конкурентов на рынке</li> </ol>
---------------------	---

Источник: составлено автором по [5]

Из данной методики следует, что формирование универсальной методики оценки эффективности проектной инновационной деятельности возможно. Однако, ключевую роль в данной оценке играют финансовые показатели. Поэтому методику оценки стоит дополнить оценкой рисков проекта. Соответственно, можно определить небольшой список показателей рентабельности и рисков инновационного проекта (Рисунок 3).

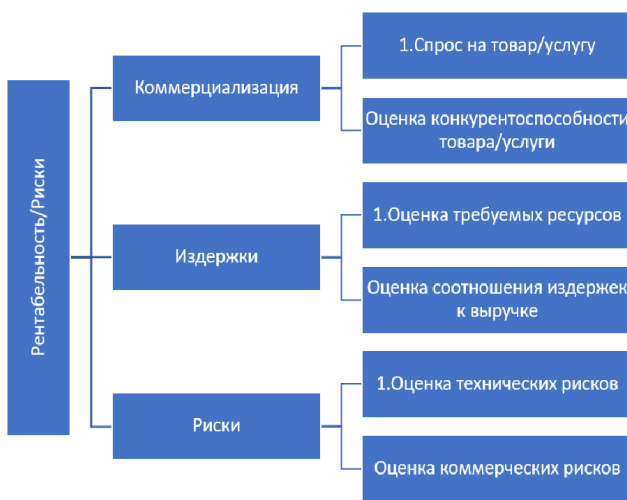


Рисунок – 3. Показатели рентабельности и рисков инновационного проекта.

Источник: составлено автором по [6]

Спрос и оценка конкурентоспособности товара/услуги измеряется в рамках прогнозирования продаж. Когда инновации затрагивают внутренние процессы расчет экономического эффекта существенно затрудняется, так как внутренние инновации могут быть направлены не только на повышение операционной эффективности, но и на улучшение качества условий труда. Анализ издержек проекта направлен на просчет необходимого фонда оплаты труда привлеченных на проект сотрудников, ресурсов, которые будут затрачены во время разработки, а также всех остальных сопутствующих издержек. Вычисление соотношения издержек к выручке играет ключевую роль, поскольку позволяет сделать вывод об экономической целесообразности проекта. Оценка рисков ведется по 2-м направлениям – 1) оценка технических рисков, которые затрагивают аспекты возможности технической разработки и проведения НИОКР в организации; 2) оценка экономических рисков (превышение бюджета проекта, низкая выручка от реализации инновационной продукции и т.д.).

Специфику цифрового продукта можно описать следующим образом: цифровой продукт, произво-

димый предприятием, имеет конкурентное преимущество перед прочими продуктами на рынке до того момента, когда он перестает быть уникальным, а его свойства и функции могут быть полностью скопированы другим конкурентным продуктом. Как итог оценка эффективности проектной инновационной деятельности опирается на объем его продаж и поддержки на его разработку (финансовую эффективность от реализации продукта), а также уникальность его свойств (время, которое он остается актуальным на рынке)[7].

Таким образом, в данной статье был проведен анализ методики и показателей эффективности проектной инновационной деятельности цифровой организации. Была изучена специфика продукта цифровой компании. Также были рассмотрены показатели оценки рентабельности и рисков реализации инновационных проектов.

### Литература

1. Statista [Электронный ресурс] – Режим доступа:

<https://www.statista.com/statistics/203935/overall-it-spending-worldwide/>(дата обращения: 24.08.2024).

2. Оценка качества инвестиционных it-проектов [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://dspace.spbu.ru/bitstream/11701/13753/1/VKR\\_Suxankina\\_A\\_S\\_.pdf](https://dspace.spbu.ru/bitstream/11701/13753/1/VKR_Suxankina_A_S_.pdf)/(дата обращения: 24.08.2024).

3. Дектярева А.В. Жизненный цикл инноваций и этапы инновационных проектов // Скиф. 2023. №6 (82). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zhiznennyy-tsikl-innovatsiy-i-etapy-innovatsionnyh-proektov> (дата обращения: 25.08.2024).

4. Баринаева В.А., Земцов С.П. Инновационный цикл как базовая модель динамики и организации инновационной деятельности // Вестник Института экономики Российской академии наук. 2016. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnyy-tsikl-kak-bazovaya-model-dinamiki-i-organizatsii-innovatsionnoy-deyatelnosti> (дата обращения: 25.08.2024).

5. Селиванова А.Ю., Слабинский С.В. Оценка эффективности инновационной деятельности предприятий в сфере информационных технологий // Евразийский Союз Ученых. 2020. №4-6 (73). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-effektivnosti-innovatsionnoy-deyatelnosti-predpriyatij-v-sfere-informatsionnyh-tehnologiy> (дата обращения: 25.08.2024).

6. Великанова, Лариса & Яхонтова, Ирина & Коваленко, Анна & Маликов, Алексей. (2022). Исследование проблемы оценки эффективности инвестиционных проектов в условиях цифровой трансформации бизнеса. Современная экономика: проблемы и решения. 1. 38-48. 10.17308/meps.2022.1/2753.

7. Ефремов В.С., Владимиров И.Г. Цифровые компании: понятие, масштабы и особенности транснационализации // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2018. Том 8. № 11А. С. 137-147.

## Parameters for assessing the effectiveness of project innovation activities in a digital company

Feng Jiancheng

Peoples' Friendship University of Russia

Today, innovative activities of enterprises have a significant impact on the efficiency of the company and its competitiveness in the market. The implementation of an innovative project is a set of activities for the development, creation, implementation and operation of innovation. Without planning and competent assessment of efficiency, project innovation activities can face many obstacles and difficulties, in addition to the uncertainty that always accompanies the inclusion of new elements, tools or methods in existing processes. In this article, the author studies the methods for assessing the effectiveness of project innovation activities and the parameters involved in this assessment. A specific area of this study is the analysis of the process of assessing efficiency in digital companies.

Keywords: innovation, innovative project, innovative activity, digital product, R&D, performance evaluation, performance parameters, digitalization, digital companies.

## References

1. Statista [Electronic resource] – Access mode: <https://www.statista.com/statistics/203935/overall-it-spending-worldwide/>(date of access: 08/24/2024).
2. Assessment of the quality of investment IT projects [Electronic resource] – Access mode: [https://dspace.spbu.ru/bitstream/11701/13753/1/VKR\\_Suxankina\\_A\\_S\\_.pdf](https://dspace.spbu.ru/bitstream/11701/13753/1/VKR_Suxankina_A_S_.pdf)(date of access: 08/24/2024).
3. Dektyareva A.V. Life cycle of innovations and stages of innovation projects // Skif. 2023. No. 6 (82). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zhiznenny-tsikl-innovatsiy-i-etapy-innovatsionnyh-proektov> (date of access: 25.08.2024).
4. Barinova V.A., Zemtsov S.P. Innovation cycle as a basic model of dynamics and organization of innovation activity // Bulletin of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences. 2016. No. 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionny-tsikl-kak-bazovaya-model-dinamiki-i-organizatsii-innovatsionnoy-deyatelnosti> (date of access: 25.08.2024).
5. Selivanova A.Yu., Slabinsky S.V. Assessment of the effectiveness of innovation activities of enterprises in the field of information technology // Eurasian Union of Scientists. 2020. No. 4-6 (73). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-effektivnosti-innovatsionnoy-deyatelnosti-predpriyatiy-v-sfere-informatsionnyh-tehnologiy> (date of access: 08/25/2024).
6. Velikanova, Larisa & Yakhontova, Irina & Kovalenko, Anna & Malikov, Alexey. (2022). Study of the problem of assessing the effectiveness of investment projects in the context of digital transformation of business. *Modern Economy: Problems and Solutions*. 1. 38-48. 10.17308/meps.2022.1/2753.
7. Efremov V.S., Vladimirova I.G. Digital companies: concept, scale and features of transnationalization // *Economy: yesterday, today, tomorrow*. 2018. Vol. 8. No. 11A. P. 137-147.



# Влияние изменения цен в фармацевтическом и энергетическом секторах на ВВП России

**Атнагулов Заур Гаисаевич**

аспирант, РЭУ им. Г.В. Плеханова, atn-zaur@yandex.ru

**Чебанаш Виталия Викторовна**

аспирант, РЭУ им. Г.В. Плеханова, vitaliya.chebanash.98@mail.ru

Исследование посвящено тому, как колебания цен в энергетической и фармацевтической промышленности влияют на экономическую динамику в России. Проведенный анализ позволяет понять многогранный характер влияния этих секторов на экономику в целом и предложить стратегические рекомендации по повышению стабильности и устойчивому развитию.

**Ключевые слова:** фармацевтический сектор, энергетический сектор, ВВП, экономический рост, экспорт нефти, энергоносители, анализ отрасли.

Валовой внутренний продукт (ВВП) — это обобщающий показатель, который отражает совокупную стоимость всех товаров и услуг, произведённых в экономике страны за определённый период времени. Уровень ВВП является комплексным индикатором, позволяющим оценить эффект от различных экономических реформ и политик, а также измерять темпы экономического роста страны [6].

Анализ прямого влияния изменений цен на ВВП государства подчеркивает, как их колебания в конкретных секторах влияют на экономический рост и стабильность. Такое понимание крайне важно для формирования эффективной экономической политики и стратегий развития, направленных на обеспечение устойчивого роста ВВП.

Индекс-дефлятор валовой добавленной стоимости — это специальный статистический ценовой индекс, рассчитываемый с целью измерения уровня цен на услуги и товары за определенный временной интервал. Рассматривая показатель по ВЭД «Добыча полезных ископаемых» можно отметить, что к 2023 г. произошло сокращение показателя на 8 п.п. до 102,0%, в то время как по ВЭД «Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг» произошло увеличение индекса-дефлятора на 2,9 п.п. до 110,1. Важно отметить, что наблюдается разнонаправленная тенденция между индексами-дефляторами по двум видам экономической деятельности, однако за период с 2017 г. по 2019 г. происходит планомерный рост показателей в 2018 г., что связано с восстановлением экономики после кризиса 2014-2015 гг. Свой критический максимум и минимум индекса-дефлятор добычи достиг в 2020 г. (77,9%) и в 2021 г. (168,9%) соответственно, безусловно данные скачки связаны с эпидемией covid-19, при которой произошли значительные изменения в логистических цепочках, а также были приняты решения о сокращении добычи природных ресурсов в рамках реализации рекомендаций ОПЭК+. Индекс-дефлятор здравоохранения имеет наименее скачкообразную тенденцию, свой минимум показатель достигает в 2021 г. (101,9%), что связано со снижением темпов деятельности в 2021 г. по сравнению с 2020 г., из-за снижения заболеваемости covid-19 (рис. 1).

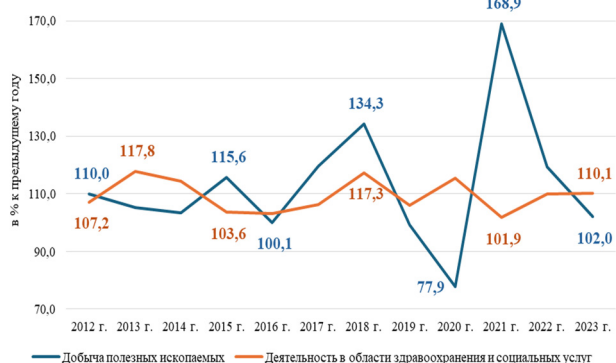


Рис. 1. Динамика индекса-дефлятора ВДС по видам экономической деятельности «Добыча полезных ископаемых» и «Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг» за период 2012–2023 гг. по Российской Федерации, в % к предыдущему году

### Динамика фармацевтического сектора и его влияние по показателю ВВП

Влияние фармацевтического сектора на ВВП, хотя и не столь прямое, но значительное. В настоящее время фармацевтическая промышленность рассматривается как один из ключевых показателей социально-экономического развития страны, поскольку обеспечение населения лекарственными средствами является индикатором национальной безопасности [4]. С макроэкономической точки зрения фармацевтический сектор вносит вклад в ВВП России за счет производственной деятельности, создания рабочих мест и экспорта. Данный сектор, благодаря активному инвестированию в научные исследования и разработки, отличается высоким уровнем инноваций, которые, в свою очередь, способствуют созданию новых рабочих мест и развитию смежных отраслей экономики, таких как биотехнологии и медицинское оборудование [3].

Можно выделить три ключевых механизма влияния изменения цен в фармацевтическом секторе на ВВП России:

1) **Непосредственное влияние через добавленную стоимость товаров и услуг.** В экономическом анализе концепция добавленной стоимости служит основным показателем, позволяющим оценить вклад конкретных секторов в общую экономическую деятельность, примером которой может служить ВВП. В частности, в секторе здравоохранения добавленная стоимость включает в себя экономическую стоимость медицинских услуг, лекарственных средств, медицинского оборудования и пр. после вычета расходов на медицинское оборудование, материалы и другие услуги, необходимые для их предоставления. Высокие цены в секторе могут способствовать увеличению добавленной стоимости и, следовательно, повышению показателей ВВП. Например, повышение цен на медицинские услуги может увеличить добавленную стоимость в этом секторе, тем самым повышая его вклад в ВВП.

Рассматривая тенденции развития индекса-дефлятора здравоохранения и индекса потребительских цен можно отметить, что в 2012 г. значение двух показателей одинаково 107,3%, однако к 2023

г. значение ИПЦ на 2,6 п.п. ниже индекса-дефлятора. Индекс-дефлятор здравоохранения свой минимум показатель достигает в 2021 г. (101,9%), что связано со снижением темпов деятельности в 2021 г. по сравнению с 2020 г., из-за снижения заболеваемости covid-19. Наименьшее изменение цен относительно предыдущего года зафиксировано в 2017 г. (0,6 п.п.) (рис. 2).

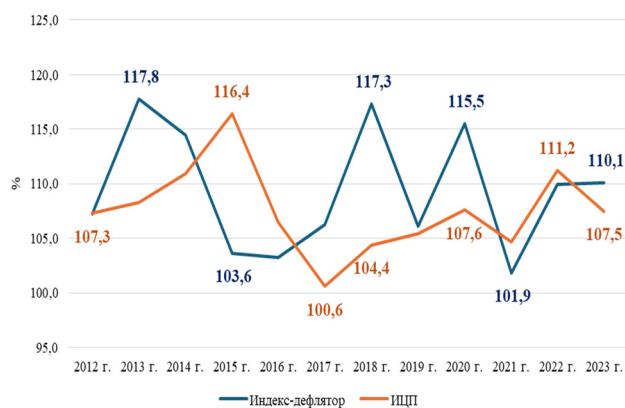


Рис. 2. Динамика индекса-дефлятора ВДС по виду экономической деятельности «Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг» и индекса потребительских цен по группе товаров «Здравоохранение» за период 2012–2023 гг. по Российской Федерации, в % к предыдущему году

2) **Косвенное влияние через потребительские расходы.** По своей сути динамика цен в фармацевтической промышленности напрямую влияет на структуру потребительских расходов населения. Вне зависимости от факторов, влияющих на цены в здравоохранении (рыночные силы, изменения в законодательстве или прочее), фармацевтические товары и услуги, будучи необходимыми для поддержания и лечения здоровья населения, составляют значительную часть расходов граждан. Рост расходов покупателей на товары и услуги в сфере здравоохранения может привести к сокращению их дискреционных расходов на товары и услуги из других отраслей экономики, и тем самым повлиять на них – от розничной торговли до досуга и не только. Кроме того, эффект экономического мультипликатора подчеркивает взаимосвязь секторов экономики. Сокращение потребительских расходов на нелекарственные товары и услуги, вызванное ростом расходов на здравоохранение, может распространяться по всей экономике, влияя на предприятия и уровень занятости. Этот эффект пульсации подчеркивает важность разумного управления изменениями цен на фармацевтические препараты для поддержания общей экономической стабильности и роста.

Кроме того, повышение цен на фармацевтическую продукцию способствует росту инфляции в сфере здравоохранения, влияя на общий индекс потребительских цен (ИПЦ) и воздействуя на доверие потребителей. По мере роста инфляции покупательная способность потребителей снижается, что может привести к снижению экономической активности в различных секторах экономики и, в конечном счете, к ограничению роста ВВП.

Для смягчения этого косвенного воздействия на ВВП через потребительские расходы требуется многогранный подход. Обеспечение населения качественными, эффективными и безопасными лекарственными средствами является приоритетом государственной социальной политики, способствуя увеличению продолжительности жизни и улучшению благосостояния граждан [5]. Важнейшее значение имеют стратегии, направленные на повышение доступности здравоохранения, развитие конкуренции на фармацевтическом рынке и расширение доступа к медицинской помощи. Решив эти проблемы, политики смогут поддержать покупательную способность потребителей, сохранив при этом цели экономического роста.

3) *Косвенное влияние через государственные расходы на здравоохранение.* Высокие цены в фармацевтическом секторе могут повышать расходы государства на здравоохранение. Правительство, часто являясь самым крупным потребителем медицинских услуг и покупателем лекарств в рамках государственных программ здравоохранения населения, так же ощущает на себе фискальное воздействие колебаний цен в этом секторе. Рост цен на лекарства приводит к увеличению расходов на здравоохранение, что приводит к сокращению государственных бюджетов, выделяемых на эту отрасль. Такое фискальное бремя может потребовать корректировки приоритетов государственных расходов или фискальной политики для поддержания бюджетного баланса при обеспечении адекватного медицинского обслуживания.

### Динамика энергетической отрасли и показатели ВВП

Энергетический сектор является основным источником налоговых поступлений в бюджет России – компании в этом секторе платят налоги на прибыль, рентные платежи и акцизы, а высокие цены на нефть и газ увеличивают доходы от экспорта, что позволяет правительству увеличивать бюджетные расходы. Доходы от нефтегазового экспорта частично направляются в Фонд национального благосостояния, который используется для стабилизации экономики и финансирования долгосрочных проектов.

Энергетический сектор, являясь краеугольным камнем российского экономического производства и государственных доходов, напрямую влияет на уровень стабильности внутренней экономики, и волатильность цен в данной отрасли оказывает давление на показатели ВВП через несколько ключевых механизмов:

1. *Экспортные доходы.* Одним из главных каналов влияния энергетического сектора на ВВП является добыча и переработка нефти и газа. Россия является одним из крупнейших мировых производителей и экспортеров энергетических ресурсов, таких как нефть и природный газ. Высокие цены на энергоносители увеличивают экспортные доходы страны, которые способствуют увеличению общего объема экономики и ВВП, положительно сказываясь на торговом балансе и валютном обеспечении

страны. Доходы от экспорта энергетических ресурсов также являются значительным источником пополнения государственного бюджета – высокие цены на нефть и газ увеличивают налоговые и прочие поступления в бюджет, что может быть использовано для финансирования социальных программ, инфраструктурных проектов и других приоритетных направлений развития [7].

Доходы от нефтегазового сектора в 2023 г. составили 8 822,3 млрд руб., что в 1,5 раза выше аналогичного показателя в 2012 г. минимум наблюдается в 2016 г., что безусловно связано с кризисом 2015 г. Максимальная сумма денежных средств, направленная в бюджет за счет нефтегазового сектора, составила 11 586,2 млрд руб., что связано с ускорением темпов в добывающей отрасли. Свой критический максимум и минимум индекс-дефлятор добычи достиг в 2020 г. (77,9%) и в 2021 г. (168,9%) соответственно, безусловно данные скачки связаны с эпидемией covid-19 (рис. 3).

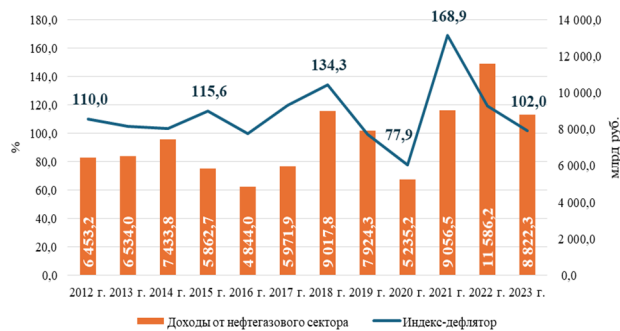


Рис. 3. Динамика индекса-дефлятора ВДС по виду экономической деятельности «Добыча полезных ископаемых» и объема от нефтегазового сектора за период 2012–2023 гг. по Российской Федерации

2. *Инвестиции и экономический рост.* Энергетическая отрасль играет ключевую роль в инвестиционной активности и экономическом росте России. Высокие цены на энергоносители могут стимулировать инвестиции в разработку новых месторождений, модернизацию производственных мощностей и развитие инфраструктуры, что способствует увеличению производственных мощностей и общего объема производства. Рост мировых цен на нефть и газ, а также увеличение спроса на энергоресурсы способствовали увеличению доходов от экспорта и укреплению национальной экономики. В 2023 году Россия получила значительные доходы от экспорта нефти и газа, что позволило укрепить бюджет и финансировать крупные инфраструктурные проекты.

Индекс физического объема инвестиций в основной капитал в 2022 г. составил 109,9%, что на 3,6 п.п. больше, чем в 2012 г. Максимальное значение показателя наблюдается в 2012 г., а минимальное в 2019 г. и 2020 г. (96,6% и 96,9% соответственно). Важно отметить, что заметно циклическое восстановление экономики после различных шоков таких как пандемия и кризисы, которые непосредственно влияют на темпы производства (рис. 4).

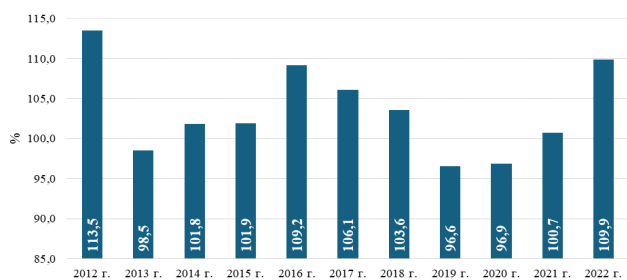


Рис. 4. Динамика индекса физического объема инвестиций в основной капитал по полному кругу хозяйствующих субъектов за период 2012–2022 гг. по Российской Федерации

**3. Влияние на инфляцию и потребительский спрос.** Цены на энергоносители, особенно на нефть, оказывают значительное влияние на ВВП России. Сильная зависимость страны от экспорта нефти означает, что колебания цен на нее могут привести к значительным экономическим сдвигам. Согласно исследованиям, изменения в ценовой политике в российской электроэнергетике напрямую влияют на экономическую эффективность всех отраслей из-за повсеместного использования электроэнергии – возрастание цен на электроэнергию вызывает производственные затраты в других отраслях, что, в свою очередь, негативно сказывается на ВВП. Об этом также свидетельствуют выводы исследования Малахова и Несытых – наибольшее влияние на динамику ВВП оказывают внутренние цены на бензин и электроэнергию, и быстрый рост этих цен может привести к падению ВВП, что подчеркивает чувствительность российской экономики к стоимости энергоносителей [1].

Подверженность показателей ВВП влиянию от цен на энергоносители вызывает серьезную озабоченность, так как во многом сами колебания энергетических цен подвержены геополитическим рискам на мировых рынках. Влияние таких факторов, как политическая нестабильность, конфликты, санкции и глобальные экономические тренды, может оказывать значительное влияние на экономическую стабильность и прогнозы роста в России.

За период с 2022 г. по 2023 г. произошло увеличение цен на бензин на 7,2%, что обусловлено политической направленностью, введением эмбарго, что повлияло на усложнение логистических цепочек, переориентированием на восточный рынок, а также снижением объема добычи природных ресурсов в частности нефти в рамках соответствия рекомендации ОПЭК+ (рис. 5).

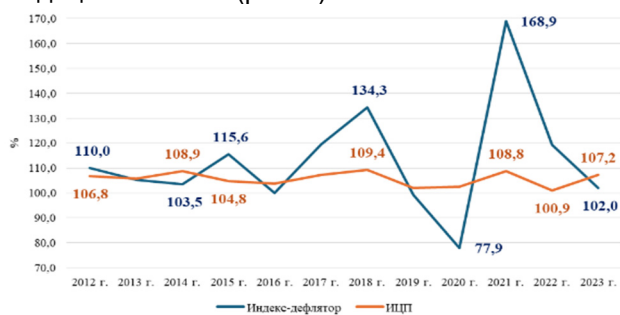


Рис. 5. Динамика индекса-дефлятора ВДС по виду экономической деятельности «Добыча полезных ископаемых» и индекса потребительских цен по группе товаров «Бензин» за период 2012–2023 гг. по Российской Федерации, в % к предыдущему году

## Эмпирический анализ

Совокупное влияние изменений цен в обоих рассмотренных секторах на ВВП России многогранно. В то время как волатильность цен на энергоносители существенно влияет на темпы роста ВВП, динамика цен в фармацевтическом секторе способствует инфляционному давлению и динамике расходов на здравоохранение. Например, в периоды высоких цен на нефть в России наблюдался экономический бум, характеризующийся ростом государственных расходов и инвестиций в инфраструктурные проекты, и наоборот, спады цен на энергоносители требовали фискальных корректировок и структурных реформ для поддержания экономической стабильности и содействия диверсификации [7]. Аналогичным образом, изменение цен на фармацевтическую продукцию повлияло на реформы в области здравоохранения, направленные на повышение доступности и дешевизны медицинских услуг при одновременном снижении инфляционного давления.

Перед российскими политиками стоит задача сбалансировать цели экономического роста с уязвимостью отдельных секторов экономики к изменениям цен на фармацевтическую продукцию и энергоносители. Эффективные ответные меры требуют комплексных стратегий, учитывающих нормативно-правовую базу, инвестиционные стимулы и динамику международного рынка. Укрепление отечественных производственных мощностей в фармацевтике и диверсификация направлений экспорта энергоносителей имеют решающее значение для смягчения внешних потрясений и повышения устойчивости отечественной экономики.

## Заключение

Изменения цен в фармацевтическом и энергетическом секторах оказывают значительное влияние на ВВП России – в то время как влияние энергетического сектора является более выраженным и непосредственным в силу зависимости экономики страны от экспорта нефти, фармацевтический сектор также играет важную роль в обеспечении экономической стабильности и здоровья населения. Понимание динамики развития этих секторов необходимо для разработки стратегий по смягчению негативных последствий и использованию положительного влияния на экономический рост России. Будущие исследования должны быть направлены на изучение инновационных политических мер и стратегических инвестиций, направленных на повышение конкурентоспособности секторов и содействие устойчивому экономическому развитию.

## Литература

1. Малахов В. А., Несытых К. В. О роли топливно-энергетического комплекса в экономике России// Проблемы прогнозирования. 2016. №5 (158). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-rol-i-toplivno-energeticheskogo-kompleksa-v-ekonomike-rossii> (дата обращения: 02.06.2024).
2. Полтерович В. М., Попов В. В., Тонис А. С. Механизмы «ресурсного проклятия» и экономическая

политика. Вопросы экономики. – 2007. – № 6. С. 4–27.

3. Петров В. И. Новые технологии, регулирование, стандартизация и фармакоэкономика в сфере обращения лекарственных средств/ В. И. Петров, А. Н. Луцевич, О. В. Решетько. - М.: Медицина, 2006.

4. Соколов И. Б., Лин А. А., Орлов А. С. Фармацевтический рынок: структурные особенности в России// Проблемы современной экономики. – 2012. – №4 (44). – С. 336–341.

5. Тищенко А. Н., Доровской А. В. Социально-экономическое значение и характерные черты фармации// Проблемы экономики. – 2013, №3. – С. 13–20.

6. Федеральная служба государственной статистики. Валовой внутренний продукт// Россия и страны мира. Электронный ресурс. URL: [https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/b08\\_39/lssWWW.exe/Stg/04-00.htm](https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/b08_39/lssWWW.exe/Stg/04-00.htm) (дата обращения: 25.05.2024)

7. Филимонова И. В., Эдер Л. В., Проворная И. В., Черепанова Д. М. Влияние нефтегазовой отрасли на экономику добывающих стран // Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. 2020. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-neftegazovoy-otrasli-na-ekonomiku-dobyvayuschih-stran> (дата обращения: 14.06.2024).

#### **Impact of price changes in the pharmaceutical and energy sectors on Russia's GDP**

**Atnagulov Z.G., Chebanash V.V.**

Plekhanov Russian University of Economics

The study focuses on how price fluctuations in the energy and pharmaceutical industries affect economic dynamics in Russia. The analysis allows us to understand the multifaceted nature of the impact of these sectors on the economy as a whole and to offer strategic recommendations to improve stability and sustainable development.

Keywords: pharmaceutical sector, energy sector, GDP, economic growth, oil exports, energy carriers, industry analysis.

#### **References**

1. Malakhov V. A., Nesytykh K. V. On the role of the fuel and energy complex in the Russian economy// Problems of Forecasting. 2016. №5 (158). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-rol-i-toplivno-energeticheskogo-kompleksa-v-ekonomike-rossii>.
2. Polterovich V. M., Popov V. V., Tonis A. S. Mechanisms of 'resource curse' and economic policy. Voprosy ekonomiki. - 2007. - № 6. С. 4-27.
3. Petrov V. I. New Technologies, Regulation, Standardisation and Pharmacoeconomics in the Circulation of Medicines / V. I. Petrov, A. N. Lutsevich, O. V. Reshetko. - Moscow: Medicine, 2006.
4. Sokolov I.B., Lin A. A., Orlov A. S. Pharmaceutical market: structural features in Russia// Problems of Modern Economics. - 2012. - №4 (44). - С. 336-341.
5. Tishchenko A. N., Dorovskoy A. V. Socio-economic importance, and characteristic features of pharmacy// Problems of Economics. - 2013, №3. - С. 13-20.
6. Federal State Statistics Service. Gross Domestic Product// Russia and the countries of the world. Electronic resource. URL: [https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/b08\\_39/lssWWW.exe/Stg/04-00.htm](https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/b08_39/lssWWW.exe/Stg/04-00.htm).
7. Filimonova I. V., Eder L. V., Provornaya I. V., Cherepanova D. V. V., Cherepanova D. M. Influence of the Oil and Gas Industry on the ECONOMY of Extractive Countries // Vestnik of St. Petersburg University. Economics. 2020. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-neftegazovoy-otrasli-na-ekonomiku-dobyvayuschih-stran>.



# Ключевые риски при реализации инновационных проектов

**Ян Чжаона**

аспирант кафедры комплаенса и контроллинга Высшей школы управления Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы, 1042228167@pfur.ru

Внедрение инноваций в деятельность предприятия представляет собой сложный процесс, в рамках которого грамотное управление рисками играет решающую роль в успешности реализации инновационного проекта. Учитывая специфику современного рынка, где цифровизация развивается активными темпами, создавая новые правила и тренды, которым компании должны следовать для сохранения и укрепления собственных конкурентоспособных позиций на рынке. В данной статье автор исследует основные факторы риска, представляющие угрозу реализации инновационных проектов. Соответственно, также в работе затронута тема особенностей управления рисками в условиях цифровизации. По итогам статьи автор изучает основные методы оценки рисков.

**Ключевые слова:** инновации, инновационные проекты, цифровизация, управление рисками, конкурентоспособность, инструменты снижения рисков, НИОКР.

Современные экономические тренды сильно подвержены влиянию развития цифровизации. Появление новых технологий и методов их применения в бизнесе становится основным фактором, влияющим на поведение фирм на рынке. Внедрение инноваций в деятельность предприятия сопряжено с необходимостью действовать в состоянии неопределенности будущего результата, поскольку многие инновации подразумевают качественные изменения в производстве, что затрудняет их предварительную количественную оценку.

Соответственно, наиболее популярным подходом к внедрению инноваций стал проектный подход, который включает в себя весь спектр возникающих задач: управление содержанием проекта, управление качеством, сроками и стоимостью проекта, управление рисками, управление эффективностью, управление командой и управление коммуникациями. Целью управления рисками в данном случае является обеспечения контроля за протеканием проекта на каждом этапе его жизненного цикла и своевременное применения инструментов управления рисками на каждом этапе [1].

Рисками при реализации инновационного проекта считаются:

- цель проекта не была достигнута из-за невозможности реализации инновационной концепции;
- технические или экономические характеристики инновации оказались хуже ожидаемых;
- издержки реализации инновационного проекта превысили первоначальный план;
- инновационный проект был реализован позже планируемых сроков.

В итоге основные риски можно разделить на два типа – 1) дефицит ресурсов; 2) цель проекта не достигнута. Также при этом стоит рассмотреть основные причины провала инновационных проектов (Рисунок 1).

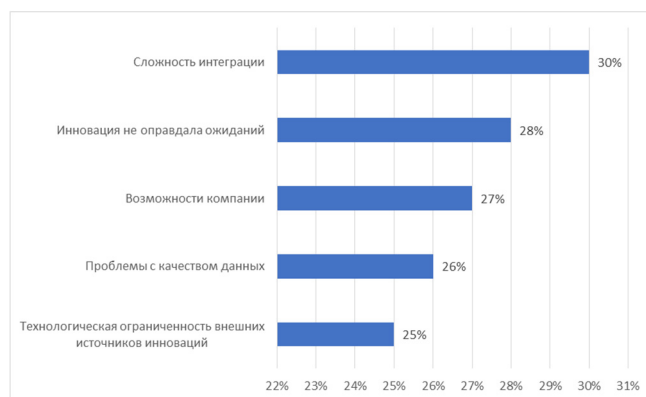


Рисунок – 1. Причины, по которым компании не достигают ожидаемых результатов от инновационных проектов в 2024 году.

Источник: составлено автором по [2]

Основной трудностью при реализации инновационных проектов является сложность интеграции различных цифровых решений – отметили 30% фирм. В определенной степени данная причина затрагивает и остальные – инновации не оправдывают ожиданий (28%), поскольку планирование экономических результатов инновационного проекта сопряжено с прогнозированием в условиях крайней неопределенности; у компании ограниченные возможности для интеграции (27%), что обычно выражается в отсутствие внутренних трудовых и финансовых ресурсов для ведения инновационной деятельности; внутренние данные компании не соответствуют качеству достаточному для обеспечения их обработки и работы с ними через цифровые инструменты (26%), что делает невозможным функционирование некоторых цифровых систем (ERP, CRM, BI и т.д.). Также затруднить цифровую трансформацию для компаний на определенном рынке может ограниченность технических возможностей у поставщиков инновационных решений (25%). Данная проблема особенно актуальна для стран с низким уровнем технологического развития, поскольку для получения внешних инноваций им приходится приобретать решения из-за границы, что сопряжено с прочими рисками, возникающими при международных коммуникациях.

Проанализировав основные причины, по которым проваливаются инновационные проекты, мы можем рассмотреть основные стадии реализации инновационных проектов и риски, возникающие при их прохождении (Таблица 1).

**Таблица 1**  
Стадии реализации инновационных проектов и их основные риски.

Стадия	Риски
Маркетинг и исследование потребностей рынка	Вероятность получения некорректных результатов маркетинговых и исследовательских работ; вероятность ошибочного открытия новой идеи или технологии; вероятность возникновения новых проблем при формировании новых идей, которые не могут быть решены на современном уровне развития науки и техники; риск ошибочной сегментации рынка инноваций; риск ошибочного выбора целевого сегмента рынка; риск ошибочного формирования целей инноваций.
Генерация идей из других источников	Другие источники идей для создания инноваций не соответствуют потребностям потребителей.
Подборка бизнес-идей	Риск ошибочного отбора идей; риск провала нового продукта: техническая завершенность разработки, запуск в коммерческое производство при условии технической завершенности, экономический успех запуска в коммерческое производство.
Разработка концепции продукта и ее проверка	Недоработанная концепция продукта; отсутствие принципа проектирования по заказу потребителей; риск ошибочной разработки первоначального позиционирования продукта и бренда; неэффективное тестирование концепции на соответствующей группе целевых потребителей с целью выяснения их реакции.
Бизнес-анализ	Риск ошибочного описания объема структуры целевого рынка и его потребителей, предполагаемого позиционирования товара, а также доли рынка и планируемой

	доли предприятия; неверная информация о планируемой цене товара, а также принципы его распространения; риск ошибочного прогнозирования общего объема продаж; риск ошибочного прогнозирования издержек и прибыли.
Разработка продукта	Неправильно разработанная стратегия НИОКР; риск не найти уникальные ресурсы из-за технических особенностей инновационного проекта; риск взаимодействия с партнерами (подрядчиками); стоимость разработки продукта оказалась выше расчетной.
Тесты в рыночных условиях	Неэффективное тестирование нового продукта в рыночных условиях; неправильная реакция дилеров на появление нового продукта, его распространение и продажу; ошибочно определенный объем рынка и общий прогноз продаж.
Разработка и производство товаров	Неэффективный НИОКР с целью вывода товара на рынок; риски, связанные с закреплением имущественных прав по проекту; вероятность возникновения побочных проблем при использовании инноваций, которые невозможно решить на современном уровне развития науки и техники.
Реализация	Неэффективные методы информирования потенциальных потребителей о новом, еще не известном товаре, убеждения их попробовать этот товар и обеспечения продаж через дилеров; новый товар был неудачно позиционирован, его рекламная кампания была неэффективной или цена была установлена слишком высокой; риск ошибочной разработки ценовой и маркетинговой стратегии; риск неудачной организации сбытовой сети и системы продвижения товара к потребителю; товар имеет конструктивные недостатки; социальные, экологические и государственные ограничения; глобальные риски и вызовы.
Рост	Концепция была качественной, но размер рыночной доли был переоценен; соответствующий шок конкурентов оказался сильнее ожидаемого; неэффективно разработанная стратегия дифференциации.
Зрелость	Сокращение жизненного цикла продукта; риск связан с невыполнением цели маркетинга «максимизация прибыли и защита доли рынка»; неэффективно разработанная стратегия диверсификации брендов и моделей.
Спад	Риск невыполнения цели маркетинга «снижение затрат и поддержание продаж».

Источник: составлено автором по [3]

Исследуя возможные риски на каждой стадии реализации инновационного проекта можно сделать вывод, что большинство из них возникает из-за ошибок в прогнозировании или недоработок при создании концепции. Работа по созданию и планированию концепции ведется в трех направлениях: 1) разработка концепции инновационного товара или услуги/метода производства; 2) разработка стратегии позиционирования; 3) разработка стратегии НИОКР. Последнее направления является ключевым на этапе создания продукта, поскольку охватывает вопрос создания и воспроизводства инновации. Инновация может быть создана как с помощью внутренних ресурсов фирмы, так и с помощью внешних (приобретение технологии у другой организа-



ции, аутсорсинг НИОКР и т.д.). В современном бизнесе аутсорсинг является одним из наиболее популярных методов получения инноваций. Так, большие компании приобретают малые инновационные стартапы, с помощью которых диверсифицируют или улучшают собственный продукт. Например, в июле 2022 года отечественная телекоммуникационная компания ПАО «Мобильные ТелеСистемы» (МТС) приобрела 25% доли фирмы ООО «Новые цифровые решения», которая занимается разработками в направлении развития мобильной связи 5G в России.

Управление рисками осуществляется на всех этапах производства. Для подбора необходимого инструментария для борьбы с ними риск-менеджмент использует как качественные, так и количественные методы (Рисунок 2).



Рисунок – 2. Классификация методов оценки рисков инновационных проектов.  
Источник: составлено автором по [4]

Качественные и количественные методы оценки рисков уделяют внимание качественным и количественным показателям инновационного проекта соответственно. Количественный анализ рисков использует: статистические данные, математические модели, экспертные оценки и аналогии с показателями аналогичных периодов или проектов. Качественный анализ также использует метод аналогии, однако, анализу подвергается общий ход аналогичного проекта. Рейтинговый метод подразумевает формализацию оценок рисков. Графический – со-

ставление модели развития проекта с помощью математического аппарата и экспертных оценок. SWOT-анализ проводит оценку внутренних и внешних факторов проекта и среды, а также исследует его сильные и слабые стороны.

Классификация методов оценки рисков позволила нам понять каким образом работает оценка рисков. Но для более широкого понимания следует проанализировать методы оценки рисков, которые используются на практике:

**Метод корректировки нормы дисконта.** Данный метод можно отнести к категории количественных, поскольку показатель, который он оценивает – безрисковая норма доходности инновационного проекта. Формула:

$$i = i_a + i_{\text{риск}}, \text{ где}$$

$i$  – норма доходности;

$i_a$  – минимально гарантированная норма доходности;

$i_{\text{риск}}$  – поправка на риск.

Данный метод актуален, когда ведется оценка доходности простых проектов или ведется простая предварительная оценка. Однако, данный метод не способен учитывать вероятность риска, колебания вероятности риска и его потенциального урона. При предварительном расчете риск имеет тенденцию быть завышенным, поскольку с течением времени риски в большинстве случаев снижаются[5].

**Анализ чувствительности.** Целью анализа чувствительности является определение степени влияния различных факторов риска на финансовые результаты проекта. Метод относят к категории количественных, поскольку он заключается в нахождении следующих интегральных показателей: IRR (внутренний коэффициент рентабельности), PBP (срок окупаемости проекта), NPV (чистый приведенный доход проекта) и PI (индекс прибыльности). С помощью данного метода можно анализировать изменения показателей проекта при изменении некоторых переменных. Недостатком методов являются математические допущения, которые определяют невозможность исследования сразу нескольких переменных. При расчете коэффициента только один показатель рассматривается в качестве переменной, а остальные рассматриваются как постоянные значения, что не соответствует реальности, в которой все показатели динамичны и взаимосвязаны[6].

**Метод сценариев.** Данный метод заключается в том, чтобы рассматривать разные варианты развития основной функции. Обычно рассматриваются три сценария – стандартный, пессимистичный и оптимистичный. Сам сценарный метод в практической реализации представляет собой комбинацию из: морфологического анализа, имитационного моделирования, экспертных оценок и дерева решений. Из недостатков данного метода стоит выделить его направленность на получение количественных оценок и зависимость от экспертных оценок, которые могут показывать низкую эффективность из-за условий неопределенности, которые всегда возникают при реализации инновационных проектов.

**Деревья решений.** Метод основан на анализе разных вариантов развития событий и принятия решений. Каждому решению или сценарию присваивается вероятность. Однако, сами фактора риска и его колебания данным методом не учитываются, что служит его недостатком. Сам метод можно отнести к категории качественных графических методов, но это не означает, что данный метод невозможно комбинировать с количественными оценками.

**Имитационное моделирование.** С помощью имитационного моделирования проводится числовая оценка риска. Строгой привязки к определенным показателям в рамках метода нет. Метод заключается в составлении математической функции, которая отражает динамику отобранных показателей. Ограничениями метода являются способности аналитиков в составлении модели, а также отсутствие строго определения модели поведения и степени влияния риска на составленную модель.

**Метод Монте-Карло.** Данный метод направлен на исследование протекания одного и того же сценария со случайным результатом. Основное отличие данного метода заключается в том, что он не исследует зависимости показателей, а тренды, возникающие при повторении одной и той же ситуации с вероятностными показателями и, соответственно, случайным результатом. Следовательно, основным инструментом данного метода является «Закон больших чисел». Однако, он также является и ограничением метода, поскольку в действительности протекание одного и того же сценария со случайным результатом куда более редкое явление, чем в модели [7].

Таким образом, реализация инновационных проектов сопряжена с неопределенностью. Для оценки различных причин и факторов риска используются как качественные, так и количественные методы. На практике в управлении рисками всегда задействованы комбинации из методов, позволяющие получить более точный прогноз развития рисков, их вероятности и потенциального финансового урона.

## Литература

1. Batkovskiy, Aleksandr & Konovalova, Alina & Semenova, Elena & Trofimets, Valerij & Fomina, Alena. (2015). Risks of Development and Implementation of Innovative Projects. *Mediterranean Journal of Social Sciences*. 6. 10.5901/mjss.2015.v6n4s4p243.
2. Statista [Электронный ресурс] — URL: <https://www.statista.com/statistics/1473096/barriers-to-operations-digitization-worldwide/> (дата обращения: 03.08.2024).
3. Risk assessment of innovative projects: development of forecasting models [Электронный ресурс] — URL: <https://ceur-ws.org/Vol-2927/paper3.pdf> (дата обращения: 03.08.2024).
4. Ашинова М.К., Чиназирова С.К., Кадакоева Г.В., Гишева С.Ш. Методы оценки рисков инновационных проектов // *The Scientific Heritage*. 2020. №54-

7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-otsenki-riskov-innovatsionnyh-proektov-1> (дата обращения: 18.08.2024).

5. Головнина Л. А., Антонова К. С, Головнина Е. В., Головнин В. Н., Седлак М. Характеристика системы управления рисками в нефтегазодобывающей лизинговой организации // *Московский экономический журнал*. 2019. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/harakteristika-sistemy-upravleniya-riskami-v-neftegazodobyvayuschey-lizingovoy-organizatsii> (дата обращения: 18.08.2024).

6. Акулова А.И., Фокина О.М. Анализ чувствительности и его роль в принятии решений по инвестиционному проекту // *Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования*. 2020. №3 (45). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-chuvstvitelnosti-i-ego-rol-v-prinyatii-resheniy-po-investitsionnomu-proektu> (дата обращения: 18.08.2024).

7. Гаврилова А.С. Метод Монте-Карло в моделировании // *Форум молодых ученых*. 2019. №1-1 (29). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metod-monte-karlo-v-modelirovanii> (дата обращения: 18.08.2024).

## Key risks in the implementation of innovative projects

Yan Zhao

Peoples' Friendship University of Russia

The introduction of innovations into the activities of an enterprise is a complex process, within which competent risk management plays a decisive role in the successful implementation of an innovative project. Given the specifics of the modern market, where digitalization is developing at an active pace, creating new rules and trends that companies must follow to maintain and strengthen their own competitive positions in the market. In this article, the author examines the main risk factors that pose a threat to the implementation of innovative projects. Accordingly, the work also touches on the topic of risk management features in the context of digitalization. Based on the results of the article, the author studies the main methods of risk assessment.

Keywords: innovations, innovative projects, digitalization, risk management, competitiveness, risk mitigation tools, R & D.

## References

1. Batkovskiy, Aleksandr & Konovalova, Alina & Semenova, Elena & Trofimets, Valerij & Fomina, Alena. (2015). Risks of Development and Implementation of Innovative Projects. *Mediterranean Journal of Social Sciences*. 6. 10.5901/mjss.2015.v6n4s4p243.
2. Statista [Electronic resource] - URL: <https://www.statista.com/statistics/1473096/barriers-to-operations-digitization-worldwide/> (date of access: 03.08.2024).
3. Risk assessment of innovative projects: development of forecasting models [Electronic resource] - URL: <https://ceur-ws.org/Vol-2927/paper3.pdf> (date of access: 03.08.2024).
4. Ashinova M.K., Chinazirova S.K., Kadakoeva G.V., Gisheva S.Sh. Methods for assessing the risks of innovative projects // *The Scientific Heritage*. 2020. No. 54-7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-otsenki-riskov-innovatsionnyh-proektov-1> (accessed: 18.08.2024).
5. Golovkina L.A., Antonova K.S., Golovkina E.V., Golovnin V.N., Sedlak M. Characteristics of the risk management system in an oil and gas producing leasing organization // *Moscow Economic Journal*. 2019. No. 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/harakteristika-sistemy-upravleniya-riskami-v-neftegazodobyvayuschey-lizingovoy-organizatsii> (date of access: 18.08.2024).
6. Akulova A.I., Fokina O.M. Sensitivity analysis and its role in decision-making on an investment project // *Innovative economy: prospects for development and improvement*. 2020. No. 3 (45). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-chuvstvitelnosti-i-ego-rol-v-prinyatii-resheniy-po-investitsionnomu-proektu> (date of access: 18.08.2024).
7. Gavrilova A.S. Monte Carlo method in modeling // *Forum of young scientists*. 2019. No. 1-1 (29). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metod-monte-karlo-v-modelirovanii> (date of access: 18.08.2024).

# Перспективы развития химического комплекса Иордании

## Аль кудах сайф хани мфди

аспирант, кафедра экономики, экономический факультет, РУДН, mmmn9-4@rambler.ru

## Гавловская Галина Валентиновна

к.э.н., доцент кафедра экономики, экономический факультет, РУДН, fareastcon.2019@gmail.com

В статье рассматривается химический комплекс Иордании и перспективы его развития. Анализируется текущее состояние индустрии, включая основные продукты, производственные мощности и экспортную деятельность. Обсуждаются сложности, с которыми сталкивается отрасль, такие как дефицит сырья, высокие операционные издержки и конкуренция на мировой арене.

Авторы анализируют различные стратегии, способные стимулировать рост химического сектора Иордании. Они предлагают использовать местные ресурсы, развивать цепочки создания стоимости, привлекать инвестиции и расширять экспортные рынки. В статье подчеркивается значимость инноваций, технологий и устойчивых методов для обеспечения долгосрочного успеха отрасли.

Также рассматриваются возможности сотрудничества между Иорданией и другими странами региона для формирования интегрированного химического комплекса. В заключение дается оптимистичный прогноз развития химического сектора Иордании при условии реализации эффективных стратегий и мер политики.

**Ключевые слова:** химический комплекс, Иордания, Иорданская химическая промышленность, развитие, конкурентоспособность, модернизация.

## Введение

Химическая промышленность играет значительную роль в экономике Иордании, обеспечивая внутренний спрос на продукцию и создавая возможности для экспорта. Тем не менее существует потенциал для дальнейшего развития и модернизации этой отрасли. Химический комплекс Иордании является одной из ключевых отраслей экономики, которая играет важную роль в промышленном развитии и обеспечении национальной безопасности. В последние годы правительство Иордании активно работает над модернизацией и расширением химической промышленности, чтобы повысить конкурентоспособность страны на мировом рынке.

В статье рассматриваются перспективы развития химического комплекса Иордании, анализируются текущие тенденции и определяются потенциальные направления для дальнейшего роста отрасли. Особое внимание уделяется инновационным технологиям, устойчивому развитию и привлечению инвестиций в химическую промышленность страны.

Одно из ключевых направлений развития экономики Иордании — химическая промышленность. Страна обладает значительными запасами природных ресурсов, которые могут быть использованы для создания инновационных химических продуктов. Однако на сегодняшний день химический комплекс Иордании сталкивается с определёнными вызовами и проблемами, такими как высокая зависимость от импорта сырья, недостаточная инфраструктура и нехватка квалифицированных специалистов в области химии. Несмотря на эти сложности, у Иордании есть потенциал стать лидером в химической отрасли на Ближнем Востоке. Правительство активно поддерживает развитие химического сектора, предлагая инвесторам различные льготы и стимулы. Кроме того, страна стремится к диверсификации экспортных товаров и увеличению объёмов производства высокотехнологичной продукции.

**Цель исследования** состоит в том, чтобы проанализировать текущее состояние и перспективы развития химического комплекса Иордании, выявив возможности для роста, инвестиций и устойчивого развития.

В этой статье были применены следующие **методы исследования:**

1. Анализ текущего состояния химического комплекса Иордании;
2. Сравнительный анализ с другими странами/регионами;
3. Исследование потенциала для развития новых химических продуктов и технологий;
4. Оценка экономических и экологических выгод от развития химической промышленности в Иордании;

5. Прогнозирование будущих тенденций и возможных вызовов для развития химического комплекса в Иордании.

Для достижения поставленной цели в ходе исследования были поставлены нижеследующие задачи:

1. Оценка текущего состояния химического комплекса Иордании, включая его структуру, мощности, производственные мощности и рыночную долю;

2. Анализ существующих проблем и возможностей в химическом комплексе, включая производственные ограничения, доступ к сырью, технологические барьеры и рыночную конкуренцию;

3. Исследование глобальных тенденций в химической промышленности и их потенциального влияния на химический комплекс Иордании;

4. Идентификация областей роста и перспективных направлений для химического комплекса Иордании, включая специализированные химикаты, фармацевтические препараты и новые материалы;

5. Оценка инвестиционного потенциала в химический комплекс Иордании и разработка рекомендаций для привлечения иностранных инвестиций;

6. Разработка стратегии устойчивого развития для химического комплекса Иордании, учитывая экологические аспекты, использование возобновляемых источников энергии и корпоративную социальную ответственность.

#### Анализ текущего состояния химического комплекса Иордании



Рис. 1 Промышленный комплекс - Публичная акционерная компания (Jordanian Phosphate Mines Limited).

Химический комплекс Иордании является одной из важнейших отраслей экономики страны и играет ключевую роль в обеспечении ее промышленности сырьем. Тем не менее, он сталкивается с рядом проблем, которые нужно решить для дальнейшего развития.

Одной из главных проблем является зависимость от импорта сырья. Иордания вынуждена импортировать большую часть сырья для своего химического комплекса, что делает отрасль уязвимой к колебаниям мировых цен и изменениям внешней политики. Решение этой проблемы может быть поиск новых источников поставок сырья или развитие

собственного производства национальных ресурсов.

Другой проблемой, с которой сталкивается химический комплекс Иордании, является устаревшее оборудование и технологии производства. Для конкурентоспособности на мировом рынке необходимо совершенствование и модернизация производственных мощностей, а также внедрение новых технологий и инноваций.

Также следует отметить нехватку квалифицированных специалистов и работников в отрасли химического комплекса. Для привлечения и удержания талантливых специалистов необходимо развивать образовательные программы в области химии и инженерии, а также совершенствовать систему подготовки кадров.

В целом химический комплекс Иордании имеет потенциал для дальнейшего развития и модернизации, но для этого необходимо решить ряд актуальных проблем и реформировать отрасль в соответствии с современными требованиями и вызовами.

#### Сравнительный анализ с другими странами/регионами



Рис. 1 Изображение некоторых химических предприятий Иордании.

Химический комплекс Иордании имеет несколько особенностей и преимуществ по сравнению с другими странами и регионами:

Месторождения фосфатов: Иордания обладает крупными запасами фосфатов, которые используются в производстве удобрений. Это дает стране преимущество на рынке удобрений и позволяет ей быть крупным экспортером данного продукта.

Географическое расположение: Иордания имеет стратегическое географическое положение, которое позволяет ей удобно экспортировать свою продукцию как на Ближний Восток, так и на мировые рынки.

Развитая инфраструктура: Иордания имеет развитую инфраструктуру для химической промышленности, что способствует развитию сектора и привлечению иностранных инвестиций.

Сравнивая химический комплекс Иордании с другими странами региона, можно отметить, что, например Саудовская Аравия и ОАЭ также имеют крупные производства химической продукции и экспортируют их на мировые рынки. Однако, Иордания, за счет своих уникальных месторождений и более

выгодной географической позиции, может предложить конкурентоспособные продукты и услуги, привлекая внимание инвесторов и покупателей.

### **Исследование потенциала для развития новых химических продуктов и технологий**

Химический комплекс Иордании имеет большой потенциал для развития новых продуктов и технологий, которые могут улучшить отрасли, такие как фармацевтика, косметика, пищевая промышленность, строительство и многое другое.

Одной из возможностей для развития является создание новых продуктов на основе доступных уникальных ресурсов Иордании, таких как минералы и соли Мертвого моря. Например, косметические продукты и лечебные средства на основе минералов Мертвого моря имеют большой спрос на мировом рынке.

Также важным направлением развития является использование новых технологий, таких как нанотехнологии, биотехнологии и зеленые технологии, для создания более эффективных и экологически чистых продуктов. Например, использование наночастиц в производстве удобрений или биodeградируемых пластиков может значительно улучшить сельское хозяйство и защиту окружающей среды.

Для успешной реализации потенциала химического комплекса Иордании необходимо провести дальнейшее исследование и разработку новых продуктов и технологий, а также поддерживать инновации и содействовать переходу к более устойчивому и эффективному производству. Важно также развивать международное сотрудничество и привлекать инвестиции для масштабирования производства и расширения экспортных возможностей.

#### **1. Основные тенденции:**

**“Зеленая” химия и устойчивое развитие:** Глобальный спрос на устойчивые и экологически чистые химические продукты будет расти. Иордании необходимо внедрять “зеленые” технологии, использовать возобновляемые источники энергии, снижать выбросы загрязняющих веществ и переходить к циркулярной экономике.

**Цифровизация и “умные” технологии:** Внедрение цифровых технологий в химической промышленности Иордании будет основным фактором роста эффективности, улучшения процессов и управления рисками. Применение “умных” фабрик, искусственного интеллекта и анализа больших данных будет играть ключевую роль.

**Новые материалы и специализированная химия:** Спрос на специализированные химические продукты и новые материалы, используемые в отраслях с высокой прибавленной стоимостью (фармацевтика, электроника, энергетика, аэрокосмическая промышленность), будет расти. Иордании необходимо сосредоточиться на развитии этих секторов.

**Интеграция с другими секторами:** Химическая промышленность Иордании будет интегрироваться с другими отраслями (сельское хозяйство, энергетика, туризм), чтобы создать более эффективные и устойчивые цепочки поставок.

Увеличение роли региональной интеграции: Иордании необходимо укреплять экономические связи с другими странами региона, чтобы создать более конкурентные и эффективные рынки сбыта.

#### **2. Возможные вызовы:**

**Нехватка инвестиций:** Привлечение иностранных инвестиций в химическую промышленность Иордании будет оставаться сложной задачей в условиях конкуренции со стороны других стран с более развитой инфраструктурой и более стабильной экономикой.

**Нехватка квалифицированных кадров:** Недостаток квалифицированных специалистов в области химии и химических технологий может стать основным препятствием для развития отрасли в Иордании.

**Изменение климата и дефицит воды:** Изменение климата и уменьшение водных ресурсов в Иордании могут иметь серьезные последствия для химической промышленности. Необходимо принять меры по сохранению воды, повышению эффективности использования ресурсов и переходу к более устойчивым технологиям.

**Политическая нестабильность в регионе:** Политическая нестабильность в регионе может отрицательно сказываться на развитии химической промышленности Иордании из-за рисков безопасности и нестабильности в цепочках поставок.

**Неравенство и социальные проблемы:** Развитие химической промышленности должно происходить с учетом социальных проблем и условий работы. Необходимо обеспечить справедливое распределение выгод от развития отрасли, создать новые рабочие места и поддерживать уровень жизни населения.

#### **3. Рекомендации:**

**Разработка стратегии устойчивого развития химической промышленности Иордании:** Необходимо определить ключевые направления для перехода к “зеленой” химии и внедрения цифровых технологий.

**Увеличение инвестиций в исследования и разработки:** Необходимо поддерживать университеты и научно-исследовательские центры в Иордании для развития новых технологий и материалов.

**Развитие кадрового потенциала:** Необходимо увеличить количество квалифицированных специалистов в области химии и химических технологий через улучшение системы образования и подготовки кадров.

**Создание благоприятных условий для инвесторов:** необходимо упростить процедуры получения разрешений, снизить налоговую нагрузку и предоставить финансовую поддержку инвесторам в химической промышленности.

**Укрепление экологических стандартов:** необходимо усилить контроль за выбросами загрязняющих веществ, внедрить “зеленые” технологии и развивать систему управления отходами.

**Развитие интеграции с другими отраслями и странами региона:** необходимо создать более эффективные цепочки поставок и увеличить экспорт химической продукции на региональные рынки.



Для достижения успешного развития химического комплекса Иордании необходимо уделить внимание следующим аспектам:

1. Диверсификация производства. Развитие новых видов продукции позволит расширить ассортимент и увеличить конкурентоспособность на мировом рынке;

2. Внедрение инновационных технологий. Применение современных технологий позволит повысить эффективность производства и снизить издержки;

3. Развитие кадрового потенциала. Обучение специалистов по новым технологиям и методам работы поможет повысить качество производства и улучшить результативность работы предприятий химической отрасли;

4. Привлечение инвестиций. Привлечение инвестиций как из внутренних, так и из внешних источников позволит обеспечить финансирование проектов по модернизации и расширению производства.

Перспективы развития химического комплекса Иордании связаны с необходимостью модернизации производства, диверсификации продукции и привлечения инвестиций. Реализация этих мероприятий позволит повысить конкурентоспособность отрасли на мировом рынке и способствовать экономическому росту страны. Изучение перспектив развития химического комплекса Иордании показывает, что страна имеет потенциал для дальнейшего роста и развития в этой области. Увеличение инвестиций в химическую промышленность способствует созданию новых рабочих мест и улучшению экономического положения страны. Развитие сотрудничества с зарубежными партнерами поможет привлечь новые технологии и опыт. Необходимо также уделить внимание экологической устойчивости производства и использованию современных методов обработки отходов. Важно продолжать работу над повышением качества продукции и конкурентоспособности на мировом рынке. Поддержка правительства и создание благоприятного инвестиционного климата способствуют привлечению новых инвестиций в химическую отрасль Иордании.

Основными перспективами развития химического комплекса Иордании являются модернизация производственных мощностей, внедрение новых технологий, развитие инфраструктуры и образования, а также укрепление партнерств с международными компаниями. Важным элементом развития является также укрепление экологической безопасности и соблюдение стандартов качества продукции.

В целом, химический комплекс Иордании имеет потенциал стать ключевым движущим силой экономического развития страны. С правильной стратегией развития и поддержкой государства, этот сектор может стать одним из основных источников дохода и процветания для Иордании в будущем.

### **Заключение**

В заключении статьи о перспективах развития химического комплекса Иордании можно отметить следующее: Иордания имеет потенциал для разви-

тия химической промышленности благодаря стратегическому расположению, доступу к ресурсам и поддержке правительства. Внедрение инноваций, устойчивое использование ресурсов и развитие экспортных возможностей могут способствовать устойчивому росту отрасли и экономики страны в целом.

### **Литература**

1. Al-Mashaqbeh, O., & Al-Smadi, M., (2018). The Role of the Chemical Industry in Economic Development: A Case Study of Jordan's Chemical Industry Sector. (<https://www.giz.de/de/downloads/Value%20Chain%20Analysis%20of%20the%20Chemicals%20Industry%20in%20Jordan.pdf>) (дата обращения 26.02.2024).

2. Al-Obaidi, M., & Alhusein, A. (2016). Impact of global trends on the future of Jordan's chemical industry. *International Journal of Chemical Engineering*, 2016, 1-8.

3. Al-Tabbaa, O., Al-Ayed, O., & Haridi, Y. (2018). The Jordanian pharmaceutical industry: Challenges and policies. *Journal of Pharmaceutical Policy and Practice*, 11(1), 22. (<https://joppp.biomedcentral.com/articles>) (дата обращения 24.02.2024)

4. Al-Zoubi, H., & Al-Batayneh, R. (2020). Sustainable development in Jordan's chemical industry: Challenges and opportunities. *Journal of Cleaner Production*, 273, 122844.

5. Hindawi, R. (2019). The role of innovation in the development of Jordan's chemical sector. *Journal of Innovation & Knowledge*, 4(2), 123-135.

6. Qaqish, M. (2017). Energy management in Jordan's chemical industry. *Journal of Sustainable Energy Engineering*, 5(3), 187-196.

### **Prospects for the development of Jordan's chemical complex** **Gavlovskaya G.V., AL Qudah S.H.M.** RUDN University

The article examines the chemical complex of Jordan and its development prospects. The current state of the industry is analyzed, including major products, production capacity and export activities. Challenges facing the industry such as shortage of raw materials, high operating costs and competition in the global market are discussed.

The authors explore various strategies that could stimulate the growth of Jordan's chemical complex. They propose using local resources, developing value chains, attracting investment and expanding export markets. The article highlights the role of innovation, technology and sustainable practices in ensuring the long-term success of the industry.

In addition, the authors discuss opportunities for cooperation between Jordan and other regional countries to create an integrated chemical complex in the region. In conclusion, the article presents an optimistic forecast for the development of the chemical complex in Jordan, subject to the implementation of effective strategies and policies

Keywords: chemical complex, Jordan, Jordanian chemical industries, development, competitiveness, modernization.

### **References**

1. Al-Mashaqbeh, O., & Al-Smadi, M., (2018). The Role of the Chemical Industry in Economic Development: A Case Study of Jordan's Chemical Industry Sector. (<https://www.giz.de/de/downloads/Value%20Chain%20Analysis%20of%20the%20Chemicals%20Industry%20in%20Jordan.pdf>) (accessed 02/26/2024).
2. Al-Obaidi, M., & Alhusein, A. (2016). Impact of global trends on the future of Jordan's chemical industry. *International Journal of Chemical Engineering*, 2016, 1-8.
3. Al-Tabbaa, O., Al-Ayed, O., & Haridi, Y. (2018). The Jordanian pharmaceutical industry: Challenges and policies. *Journal of Pharmaceutical Policy and Practice*, 11(1), 22. (<https://joppp.biomedcentral.com/articles>) (accessed 24/02/2024)
4. Al-Zoubi, H., & Al-Batayneh, R. (2020). Sustainable development in Jordan's chemical industry: Challenges and opportunities. *Journal of Cleaner Production*, 273, 122844.
5. Hindawi, R. (2019). The role of innovation in the development of Jordan's chemical sector. *Journal of Innovation & Knowledge*, 4(2), 123-135.
6. Qaqish, M. (2017). Energy management in Jordan's chemical industry. *Journal of Sustainable Energy Engineering*, 5(3), 187-196.

# Совершенствование организации дорожного движения на пересечениях улично-дорожных сетей в условиях города Йошкар-Олы

**Веюков Евгений Валерианович**

к.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Строительные технологии и автомобильные дороги» Поволжского государственного технологического университета, VeukovEV@Volgatech.net

**Максимов Максим Александрович**

студент магистратуры Института строительства и архитектуры Поволжского государственного технологического университета, mak7umoff13@mail.ru

На сегодняшний день в крупных городах весьма актуальной остается задача повышения пропускной способности улично-дорожной сети. Дороги города Йошкар-Олы сложены в улично-дорожную сеть общей протяженностью 82,89 км. Ежегодный рост количества транспортных средств, интенсивности движения приводит к возникновению транспортных проблем, росту дорожно-транспортных происшествий. Особенно это выражается на перекрестках. В связи с этим возникает необходимость в разработке комплекса мероприятий по совершенствованию организации дорожного движения на таких пересечениях. В статье выполнен анализ существующих современных методов организации дорожного движения, существующей ситуации в области организации дорожного движения на рассматриваемой территории, представлены методы совершенствования организации дорожного движения на некоторых перекрестках г. Йошкар-Олы. Отражены результаты внедрения обеспечивающие безопасное движение на перекрестках с высокой интенсивностью движения.

**Ключевые слова:** организация дорожного движения, светофорное регулирование, улично-дорожная сеть, пешеходный переход, мониторинг транспортного потока.

**Введение.** Улично-дорожная сеть г. Йошкар-Олы относится к прямоугольному типу. В центре город имеет наиболее развитую сеть. Основными улицами города являются: Ленинский проспект, Первомайская, Красноармейская, Карла Маркса, Машиностроителей, Йивана Кырли, Советская, Строителей. Общественный транспорт города представлен троллейбусом, автобусом и маршрутным такси. На территории города установлено 1596 светофоров, расположено 134 светофорных объекта. На 7 светофорных объектах реализована система организации движения типа «Зеленая волна».

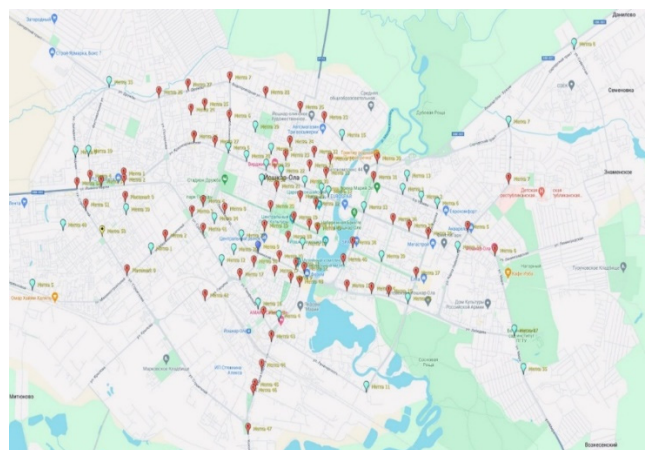


Рисунок 1. – Светофорные объекты города Йошкар-Олы

На перекрестках дорог разработаны различные мероприятия, обеспечивающие безопасность движения: установлены дорожные знаки, светофоры, нанесена разметка и т.п.

Анализируя известные решения в области совершенствования организации движения отмечается, что существующая методика организации движения на перекрестках не соответствует требуемому современному уровню решения транспортных задач и возникающих проблем. Существуют различные способы решения таких проблем. Например, в работе Игнатова П.П. отмечается, что при анализе движения на пересечениях для установления зависимости пропускной способности следует рассмотреть сравнительный анализ. При максимальной и плотной загрузке движением рекомендуется к применению кольцевые пересечения. При меньшей интенсивности движения рекомендуются перекрестки Т-образного и Х-образного типа [1].

В работе Фролова Т.А. отмечается, что в условиях высокой интенсивности движения особое внимание следует уделять выбору и способам реализации безопасного, обеспечивающего комфорт и экономически обоснованного варианта организации



движения. Решение такой задачи отражается в проработке многовариантности предлагаемых схем [2]. Предлагаются и методы, не требующие значительных вложений, заключающиеся в организации движения путем установки дополнительных знаков и нанесения дорожной разметки в пределах перекрёстка [3].

Исследователи Серебрякова Е.И., Букатина Е.Г. обеспечение безопасности водителей, пешеходов, сокращение числа дорожно-транспортных происшествий в городских условиях находят в модернизации технических средств регулирования дорожного движения [4].

В результате моделирования движения транспортных потоков установлено, что одним из способов увеличения средней скорости движения, снижения транспортных задержек, обеспечения пропускной способности является устройство пересечений в разных уровнях [5].

Некоторые исследователи отмечают, что первоочередной составляющей частью комплекса организации движения является совершенствование нормативно-правовой базы в этой области [6-7].

**Материалы исследований.** При разработке комплекса мероприятий по совершенствованию системы организации движения первоочередной задачей являлось выполнение исследований по установлению интенсивностей движения на рассматриваемых участках. Некоторые результаты отражены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1.

Результаты мониторинга интенсивности транспортных потоков на перекрестке ул. Герцена, ул. Панфилова и ул. Первомайской

Улица	Временной интервал, ч	Номер направления	Количество ТС, ед/ч	Разница в потоках
Первомайская	8.00-9.00	1	807	+124,2%
		2	360	
	13.00-14.00	1	622	+123,7%
		2	278	
	17.00-18.00	1	572	+77,6%
		2	322	
Герцена	8.00-9.00	5	449	
		6	483	+7,6%
	13.00-14.00	5	365	
		6	492	+34,8%
	17.00-18.00	5	502	
		6	564	+12,4%
Панфилова	8.00-9.00	3	204	
		4	605	+196,6%
	13.00-14.00	3	228	
		4	406	+43,8%
	17.00-18.00	3	244	
		4	403	+65,2%

Таблица 2.

Результаты мониторинга интенсивности транспортных потоков на перекрестке ул. Кирова и Ленинского проспекта

Улица	Временной интервал, ч	Номер направления	Количество ТС, ед/ч	Разница в потоках
Кирова	8.00-9.00	1	168	
		2	288	171,4%
		3	312	185,7%
	13.00-14.00	1	176	
		2	318	180,7%
		3	372	211,4%
	17.00-18.00	1	240	132,6%
		2	181	
		3	383	211,6%
Ленинский	8.00-9.00	4	60	
		5	698	1163,3%
		6	132	220%
	13.00-14.00	4	18	
		5	504	2800%
		6	220	1222,2%
	17.00-18.00	4	38	
		5	300	789,5%
		6	219	576,3%
Кирова	8.00-9.00	7	160	285,7%
		8	68	121,4%
		9	56	
	13.00-14.00	7	216	568,4%
		8	180	473,7%
		9	38	
	17.00-18.00	7	346	380,2%
		8	320	351,6%
		9	91	
Ленинский	8.00-9.00	10	164	
		11	792	482,9%
		12	192	117%
	13.00-14.00	10	216	116,1%
		11	768	412,9%
		12	186	
	17.00-18.00	10	183	
		11	959	524%
		12	202	110,4%

Анализ результатов мониторинга движения транспортных средств (ТС) на перекрестке ул. Герцена, ул. Панфилова и ул. Первомайской показал, что по ул. Первомайской преобладающее большинство ТС движется направо в сторону ул. Герцена, при этом 2 полосы предназначались для поворота на ул. Панфилова и только одна направо. С целью обеспечения пропускной способности транспортных средств была изменена организация дорожного

движения по ул. Первомайской перед вышеуказанным перекрестком: левая полоса сейчас предназначена для поворота налево, а средняя и правая – направо. Кроме того, для обеспечения движения по ул. Герцена по 2-м полосам была запрещена остановка и стоянка транспортных средств на участке от ул. Панфилова до ул. Суворова.

По ул. Кирова при движении на участке моста основной поток транспортных средств совершает поворот направо, при этом действующий режим работы светофорного объекта не обеспечивал возможность осуществления маневра за один цикл регулирования светофора всем транспортным средствам, находящимся перед перекрестком.

До внедрения предлагаемых решений на данном перекрестке была схема с явно выраженными недостатками. Для ТС движущихся по Ленинскому проспекту со стороны ул. Петрова по левой полосе, у которых предусмотрено движение только налево, разрешалось движение направо и прямо по правой полосе. При таком варианте появлялись водители ТС, совершающие резкий маневр налево и пытающиеся попасть в свою полосу при выезде из перекрестка. При этом были часты дорожно-транспортные происшествия, особенно в зимний период.

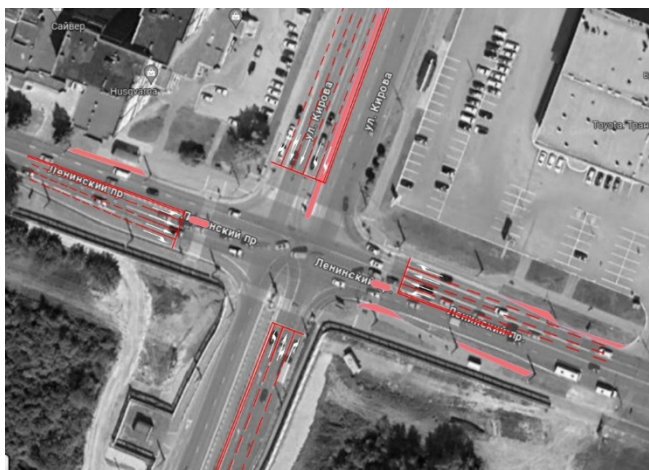


Рисунок 1. – Предложения по изменению организации дорожного движения на перекрестке ул. Кирова и Ленинского проспекта

Для увеличения пропускной способности, повышения безопасности движения предложены и внедрены следующие мероприятия:

1. Демонтаж островков безопасности, и расширение проезжей части по Ленинскому проспекту;
2. Демаркировка старой дорожной разметки и нанесение новой;
3. Замена дорожных знаков типоразмера III, препятствующих обеспечению видимости светофоров и транспортных средств, на типоразмер II;
4. Организация 6 полос движения по Ленинскому проспекту: 4 в попутном, 2 во встречном направлении, при этом левая полоса предназначена для поворота налево, две средние для движения прямо, правая – направо;
5. По ул. Кирова при движении со стороны моста со средней полосы организовано движение в прямом направлении и в правую сторону;

6. Постоянный мониторинг интенсивности движения транспортных потоков на перекрестке ул. Кирова и Ленинского пр. при работе светофорного объекта в действующем режиме;

7. Изменение режима работы светофорного объекта, сокращение фаз движения по Ленинскому проспекту и увеличением по ул. Кирова.

Для обеспечения безопасности движения на перекрестке ул. Садовой и ул. Машиностроителей рассматривался вариант ликвидации пешеходного перехода и установки ограждения перильного типа. Предлагался вариант установки светофорного объекта с вызывной фазой пешеходов при включении красного сигнала на пересечении с ул. Садовой, при зеленой фазе для Машиностроителей на ул. Баумана. Моделирование процессов показало, что при таком варианте участок дороги в 85 метров за 22 секунды пешеходной фазы полностью заполняется транспортными средствами и создается затор на предыдущем перекрестке, образуя затор.

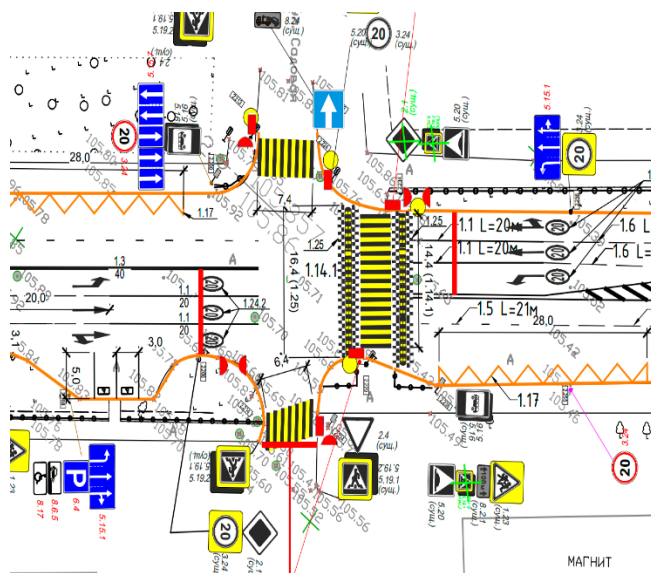


Рисунок 2. – Схема пересечения ул. Садовой и ул. Машиностроителей

Предлагается вариант установки светофорного объекта на перекрестке с обеспечением параллельной работы со светофором на перекрестке с ул. Баумана. В таком случае предполагается установка светофоров по трем направлениям: с обеих сторон ул. Машиностроителей и по ул. Садовой при подъезде к перекрестку со стороны ул. Шумелева, так как на участке от ул. Машиностроителей до ул. Чкалова организовано одностороннее движение.

Еще одним из перекрестков в г. Йошкар-Ола, требующих совершенствование организации движения, увеличению пропускной способности является перекресток ул. Баумана и ул. И.Кырли. На основе анализа, проработки вариантов, предложены следующие мероприятия:

1. Замена дорожных контроллеров ТАКТ на КДУ ЗН;
2. Построение работы дорожных контроллеров в системе АСУДД-КС;
3. Ремонт проезжей части ул. Прохорова на участке от ул. Зеленой до ул. Баумана;

4. Установка режима работы светофора на перекрестке ул. Фестивальной и ул. И.Кырли с выделением фазы для пешеходов;

5. Установление режима работы светофора, позволяющего отсечь (придержать) поток транспортных средств, движущийся с кольцевой развязки по ул. Красноармейской (не менее 24 секунд пешеходной фазы).

**Заключение.** Совершенствование организации дорожного движения не теряет свою актуальность, так как транспортная система города растет и модернизируется, количество автомобилей не прекращает расти из года в год. Стесненные условия городской застройки на пересечениях улично-дорожных сетей в условиях города Йошкар-Олы требует применения современных технических решений. Предложенные и частично внедренные мероприятия по совершенствованию организации дорожного движения позволили повысить безопасность дорожного движения, комфортабельность проезда и увеличить пропускную способность на некоторых перекрестках г. Йошкар-Олы.

В дальнейшем авторы видят резкое развитие и совершенствование транспортной инфраструктуры города в первую очередь в формировании интеллектуальной транспортной системы и создания Центра организации дорожного движения.

**Благодарности.** Автор и коллектив кафедры строительных технологий и автомобильных дорог ФГБОУ ВО «ПГТУ» благодарят магистранта 2-го курса Крылова Алексея Всеволодовича за ценный вклад в исследование, частично отраженные в статье.

### Литература

1. Игнатов П.П. Совершенствование организации дорожного движения на пересечениях улично-дорожной сети: магистерская диссертация: 23.04.01 / П. П. Игнатов. Красноярск: СФУ, 2018.

2. Фролова Т.А., Загидуллин Р.Р. Совершенствование организации дорожного движения на пересечение ул. А. Королева и пр. Набережночелнинский (пр. Мира) // Техника и технология транспорта. 2018. № 4 (9). С. 9.

3. Ткаченко Е.В., Лейбович М.В. Совершенствование организации дорожного движения на перекрестках автомобильных дорог // Шаг в науку. 2021. №2.

4. Серебрякова Е.И., Букатина Е.Г. обеспечение безопасности дорожного движения на дорогах города Йошкар-Олы // Ученый XXI века. 2015. №7-8 (8-9).

5. Козулина Ю.В., Емельянович В.А. Анализ и оптимизация движения транспортного потока на улично-дорожной сети г. Читы // Вестник науки и образования. 2020. №14-1 (92).

6. Шагапсов З. Л., Канунникова Н. Г. К вопросу о совершенствовании правовой базы современной политики в области организации и безопасности дорожного движения // Юридическая наука и правоохранительная практика. 2013. №1 (23).

7. Захаревич А.М., Атаев П.Г. Предложения по совершенствованию нормативной базы в сфере организации дорожного движения // Безопасность, экология. 2021. №18. С. 42-45.

### Improving the organization of traffic at intersections of street and road networks in the conditions of the city Yoshkar-Ola

Veyukov E.V., Maximov M.A.

Volga State University of Technology

Today, in large cities, the task of increasing the capacity of the road network remains very urgent. The roads of Yoshkar-Ola are built into a street and road network with a total length of 82.89 km. The annual increase in the number of vehicles and traffic intensity leads to traffic problems and an increase in traffic accidents. This is especially evident at intersections. In this regard, there is a need to develop a set of measures to improve the organization of traffic at such intersections. The article analyzes the existing modern methods of traffic management, the existing situation in the field of traffic management in the territory under consideration, and presents methods for improving the organization of road traffic in the conditions of Yoshkar-Ola. The results of the implementation, ensuring safe movement, at intersections with high traffic intensity are reflected.

Keywords: traffic management, traffic management center, traffic light regulation, street and road network, large city.

### References

1. Ignatov P.P. Improving the organization of traffic at the intersections of the street and road network: master's thesis: 23.04.01 / P. P. Ignatov. Krasnoyarsk: SFU, 2018.
2. Frolova T.A., Zagidullin R.R. Improving the organization of traffic at the intersection of A. Koroleva Street and Naberezhnye Chelny Avenue (Mira Avenue) // Transport Engineering and Technology. 2018. No. 4 (9). P. 9.
3. Tkachenko E.V., Leibovich M.V. Improving the organization of traffic at road intersections // Step into Science. 2021. No. 2.
4. Serebryakova E.I., Bukatina E.G. Ensuring road safety on the roads of Yoshkar-Ola // Scientist of the XXI century. 2015. No. 7-8 (8-9).
5. Kozulina Yu.V., Emelyanovich V.A. Analysis and optimization of traffic flow on the street and road network of Chita // Bulletin of Science and Education. 2020. No. 14-1 (92).
6. Shkhagapsoev Z.L., Kanunnikova N.G. On the issue of improving the legal framework of modern policy in the field of organization and safety of road traffic // Legal science and law enforcement practice. 2013. No. 1 (23).
7. Zakharevich A.M., Ataev P.G. Proposals for improving the regulatory framework in the field of road traffic organization // Safety, ecology. 2021. No. 18. P. 42-45.

# Способы повышения эффективности регулирования напряжения в электрических сетях сельской местности

**Губаев Дамир Фатыхович**

к.т.н, доцент, ФГБОУ ВО «КГЭУ», d-gubaev@mail.ru,

**Губаева Ольга Германовна**

к.ф.-м.н., доцент, ФГБОУ ВО «КГЭУ», mr.gubaev@mail.ru,

**Гатауллин Айрат Мухамедович**

доцент, к.т.н, ФГБОУ ВО «КГЭУ», gataullin1969@gmail.com

Появление энергоемкого оборудования у потребителей привело к снижению качества электрической энергии в сельских сетях 0,4 кВ, построенных по нормам 70-х годов прошлого столетия. Установка в этих сетях вольтодобавочных трансформаторов позволит улучшить показатели качества электрической энергии. Для этого также необходимо развитие способов и средств автоматизированного регулирования напряжения в сетях 0,4 кВ. В статье приведен пример системы регулирования напряжения и промоделирована работа этой системы на примере потребительской электрической сети с вольтодобавочным трансформатором. Разработка подобных систем регулирования напряжения позволит в населенных пунктах, построенных в 70-80-х годах двадцатого столетия, повысить надежность и качество электроснабжения с минимальными материальными вложениями.

**Ключевые слова:** вольтодобавочные трансформаторы, линии электропередачи, качество электрической энергии, реконструкция сети 0,4 кВ, автоматическое регулирование напряжения.

Повышение стабильности напряжения и увеличение пропускной способности воздушных линий электропередачи возможно обеспечить применением вольтодобавочных трансформаторов (вдт), в частности в сетях 10/0,4 кВ. Эти устройства особенно предпочтительны в ситуациях, когда установка дополнительной трансформаторной подстанции невыгодна из-за небольшого количества потребителей или затруднительного доступа. Кроме того, вдт используются для временного повышения напряжения до проведения реконструкции линии электропередачи, после чего их можно демонтировать и перенести на другую линию.

Применение вольтодобавочных трансформаторов является частью проекта «умные сети», направленного на улучшение качества электроснабжения с использованием современных устройств.[1]

В последнее время в разных частях страны наблюдается рост энергопотребления среди бытовых пользователей, вызванный увеличением использования энергоемкой техники. Это может привести к снижению напряжения в конце линий электропередачи 0,4 кВ, которые были спроектированы и построены по устаревшим нормам, ниже уровня, установленного нормативными документами.

Используя накопленный опыт, установка вольтодобавочных трансформаторов может быть эффективным решением для определенных вариантов построения электрической сети, особенно как временное решение проблемы низкого напряжения на длинных линиях 0,4 кВ. Традиционные методы, такие как перераспределение нагрузки по фазам, не всегда дают результат, а разукрупнение воздушных линий требует значительных материальных затрат и не может быть выполнено в короткие сроки.

Для оценки уровня качества стабилизированного напряжения были реализованы проекты по установке вдт на объектах электрической сети. В ходе эксплуатации модернизированных сетей были произведены измерения показателей качества электрической энергии, включая отклонение напряжения, коэффициент гармонической составляющей напряжения, коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения и другие.

На основе проведенных исследований были сделаны выводы, что показатели качества электроэнергии относительно установившегося отклонения напряжения соответствуют требованиям нормативно-технической документации. Вольтодобавочные трансформаторы обеспечивают эффективную стабилизацию выходного напряжения, поддерживая его в пределах нормы, несмотря на колебания входного напряжения, и частично выравнивают фазные напряжения, компенсируя их несимметрию. Однако,

коэффициент синусоидальности напряжения на выходе вДТ является слабым местом, требующим дальнейшего внимания. Применение вДТ экономически оправдано, поскольку оно не требует дополнительных затрат на владение, эксплуатацию и ремонт в течение всего срока службы. Кроме того, инвестиции в ВДТ могут быть значительно ниже, чем затраты на реконструкцию или строительство новых распределительных сетей.

После установки вДТ жалобы на качество электроэнергии от потребителей полностью прекратились, что подтверждает эффективность этого решения. Таким образом, установка вДТ может быть эффективным и экономически оправданным решением для улучшения качества электроэнергии в определенных вариантах построения электрической сети. [2, 3]

Опыт установки вДТ в Воскресенске является интересным примером решения проблемы качества электрической энергии. В период с 2005 по 2013 год в городе наблюдался значительный рост потребления электроэнергии, вызванный увеличением использования бытовых приборов и строительством новых жилых домов. Однако, несмотря на нормальные показатели на питающем центре и трансформаторных подстанциях, удаленные потребители сталкивались с существенными отклонениями напряжения - до 10% и даже 30% в определенные часы суток. Более того, половину суток напряжение было ниже допустимого значения, достигая 150 В. Для решения этой проблемы сетевая компания приняла решение внедрить вольтдобавочный трансформатор. После установки этого оборудования качество электрической энергии у удаленных потребителей существенно улучшилось. Отклонение напряжения не превышает 10%, а напряжение не падает ниже 200 В. Таким образом, внедрение вДТ позволило решить проблему качества электрической энергии в Воскресенске и обеспечить стабильное и надежное энергоснабжение потребителей. [4]

Для автоматизированного регулирования напряжения в сети с вДТ необходима принципиально новая система регулирования, которая контролирует напряжение у потребителя, а не в питающем центре. Это связано с тем, что существующие способы регулирования напряжения в электрических сетях 0,4 кВ не всегда могут точно учитывать фактическое напряжение на вводах потребителя электроэнергии. В результате регулирование напряжения может быть неэффективным, что приводит к неравномерному распределению напряжения по сетям и может вызывать проблемы с работой электрооборудования потребителей. Использование фактического напряжения на вводах потребителя электроэнергии в качестве возмущающего сигнала для регулирования напряжения может существенно повысить точность регулирования напряжения в электрических сетях 0,4 кВ. Это связано с тем, что такое регулирование будет учитывать реальные условия работы сети и потребителей, что позволит более точно поддерживать необходимое напряжение на вводах потребителей. Для реализации такого подхода необ-

ходимо разработать и внедрить новые автоматизированные системы регулирования напряжения, которые будут использовать фактическое напряжение на вводах потребителя электроэнергии в качестве входного сигнала. Это может быть достигнуто с помощью современных технологий, таких как интеллектуальные измерительные приборы, системы удаленного мониторинга и управления, а также алгоритмы машинного обучения.

Внедрение таких систем может привести к следующим преимуществам:

- повышение точности регулирования напряжения в электрических сетях 0,4 кВ;
- снижение потерь электроэнергии в сетях;
- улучшение качества электроэнергии, поставляемой потребителям;
- повышение надежности работы электрооборудования потребителей;
- возможность более эффективного управления электрическими сетями и потреблением электроэнергии.

Однако, для реализации таких систем необходимо решить ряд технических и организационных задач, таких как:

- разработка и внедрение новых алгоритмов регулирования напряжения;
- создание и установка необходимой инфраструктуры, включая интеллектуальные измерительные приборы и системы удаленного мониторинга и управления;
- обучение персонала, ответственного за эксплуатацию и техническое обслуживание систем регулирования напряжения;
- разработка и внедрение новых стандартов и протоколов для обмена данными между различными компонентами системы регулирования напряжения. [5]

Автоматизированная система регулирования напряжения (АСРН) для сети 10/0,4 кВ включает следующие основные компоненты:

1. Датчики напряжения - устанавливаются в ключевых точках сети для непрерывного мониторинга уровня напряжения. Они могут быть интегрированы в существующие трансформаторные подстанции или установлены отдельно.
2. Блок сбора и обработки данных - анализирует информацию, полученную от датчиков напряжения, и определяет необходимость корректировки напряжения. Этот блок может быть реализован на базе микроконтроллера или специализированного программного обеспечения.
3. Устройство регулирования напряжения - изменяет коэффициент трансформации трансформатора для достижения заданного уровня напряжения. Это может быть реализовано через использование устройств автоматического регулирования напряжения трансформаторов.

Каналы связи между датчиками напряжения и блоком регулирования напряжения могут быть реализованы различными способами, включая:

1. Проводные соединения - наиболее надежный способ, но требует прокладки дополнительных кабелей.

2. Беспроводные технологии - Wi-Fi, LoRaWAN, NB-IoT и другие, обеспечивают гибкость и экономичность, но могут иметь ограничения по дальности и помехоустойчивости.

Выбор конкретного способа связи зависит от требований к системе, таких как скорость передачи данных, дальность действия, стоимость оборудования и сложность установки.

Структурная схема автоматизированной системы регулирования напряжения представлена на рис. 1.

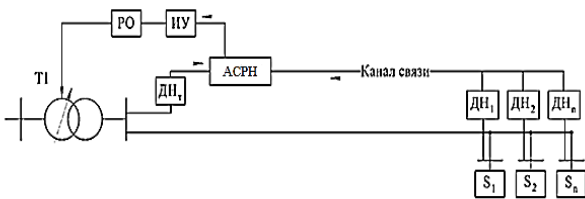


Рис.1. Структурная схема АСРН

Система регулирования напряжения состоит из основных элементов: РО – рабочий орган; ИУ – исполняющее устройство; АСРН – центральный блок управления автоматизированной системой регулирования напряжения; ДН<sub>Т</sub> – датчик напряжения трансформатора; ДН<sub>1</sub> – ДН<sub>п</sub> – датчики напряжения наиболее удаленного и приближенного потребителей [5].

В случае, когда диапазон регулирования напряжения посредством РПН силового трансформатора оказывается недостаточным, можно использовать дополнительные технические средства для корректировки напряжения. Эти устройства могут быть установлены непосредственно перед потребителем электрической энергии или на определенном участке линии электропередачи (ЛЭП), где требуется дополнительное регулирование напряжения. В качестве таких дополнительных устройств могут быть использованы вольтодобавочные трансформаторы, регулируемые конденсаторные установки и другие технические устройства, позволяющие регулировать напряжение и обеспечивать необходимый уровень качества электроэнергии.

Пример использования регулирования напряжения в сети с вдт приведен на рис. 2.

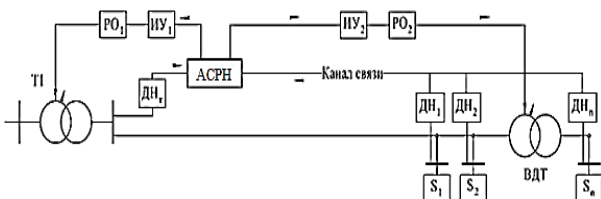


Рис.2. Структурная схема автоматизированной системы регулирования напряжения с использованием вольтодобавочного трансформатора

Принципиальная схема автоматизированного регулирования напряжения с использованием оборудования и вольтодобавочного трансформатора представлена на рис.3.

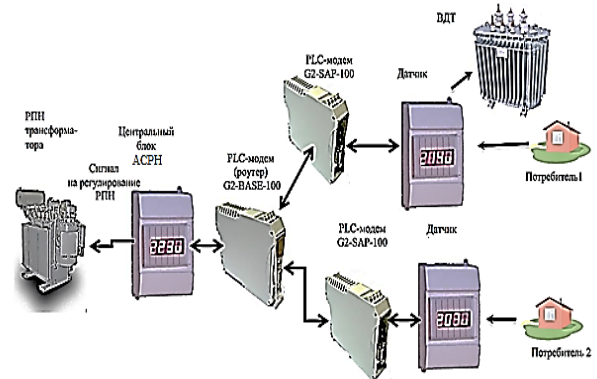


Рис.3. Принципиальная схема АСРН с указанием оборудования при использовании вольтодобавочного трансформатора

Проведем исследование предложенной системы на примере электрической сети, показанной на рис. 4.

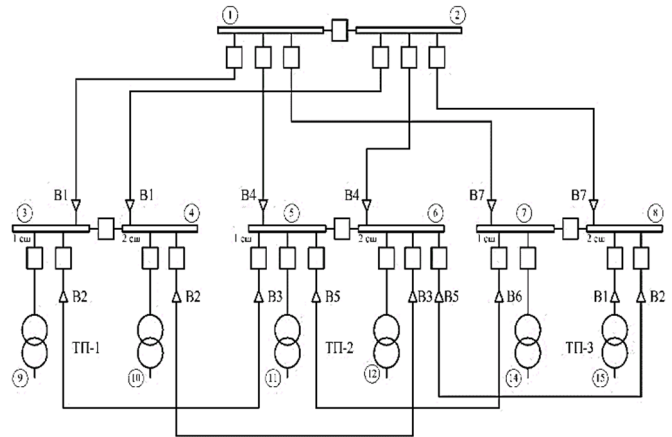


Рис. 4 Исследуемая схема

Параметры линий электропередачи сведены в табл.1.

Таблица 1  
Параметры трансформаторов

Подстанция	Марка	$R_T, \text{Ом}$	$X_T, \text{Ом}$	$k_T$
ТП-1	ТМН-1600/10/0,4	1,0	5,4	10/0,4
ТП-2	ТМН-1000/10/0,4	1,7	8,6	10/0,4
ТП-3	ТМН-630/10/0,4	3,1	13,6	10/0,4

Характеристика потребителей указаны в табл.3.

Таблица 3  
Параметры нагрузки

Узел нагрузки	Активная мощность $P, \text{МВт}$	Реактивная мощность $Q, \text{МВар}$
9	1,35	0,98
10	1,32	0,95
11	0,98	0,67
12	0,9	0,5
13	0,51	0,41
14	0,49	0,38



Для рассматриваемой сети был проведён расчёт режима работы при номинальных параметрах оборудования, при отсутствии регулирования напряже-

ния. В качестве расчетной среды был применен программный комплекс RastrWin3 v.2.5.06052. На рис. 5 показана таблица с результатами расчета.

О	Тип	N_нач	N_кон	Название	R	X	Kт/г	I max	SI_нач	SI_кон	Vнач	Vкон
1	ЛЭП	1	3	ПС ЭС (1 ш) - ПС-1 (1 ш)	0,938	0,343		80	1+J0.9	1+J0.9	10,00	9,87
2	ЛЭП	1	5	ПС ЭС (1 ш) - ПС-2 (1 ш)	1,045	0,281		65	0.9+J0.7	0.9+J0.7	10,00	9,89
3	ЛЭП	1	7	ПС ЭС (1 ш) - ПС-3 (1 ш)	0,968	0,260		51	0.7+J0.5	0.7+J0.5	10,00	9,92
4	ЛЭП	2	8	ПС ЭС (2 ш) - ПС-3 (2 ш)	0,968	0,260		47	0.6+J0.5	0.6+J0.5	10,00	9,92
5	ЛЭП	2	6	ПС ЭС (2 ш) - ПС-2 (2 ш)	1,045	0,281		59	0.8+J0.6	0.8+J0.6	10,00	9,90
6	ЛЭП	2	4	ПС ЭС (2 ш) - ПС-1 (2 ш)	0,938	0,260		76	1+J0.8	1+J0.8	10,00	9,88
7	Тр-р	3	9	ПС-1 (1 ш) - Нагрузка 1	1,000	5,400	0,040	105	1.4+J1.2	1.3+J1	9,87	0,36
8	ЛЭП	3	5	ПС-1 (1 ш) - ПС-2 (1 ш)	0,786	0,155		12	0.2+J0.1	0.2+J0.1	9,87	9,89
9	Тр-р	4	10	ПС-1 (2 ш) - Нагрузка 2	1,000	5,400	0,040	102	1.3+J1.1	1.3+J0.9	9,88	0,37
10	ЛЭП	4	6	ПС-1 (2 ш) - ПС-2 (2 ш)	0,786	0,155		13	0.2+J0.2	0.2+J0.2	9,88	9,90
11	Тр-р	5	11	ПС-2 (1 ш) - Нагрузка 3	1,700	8,600	0,040	75	1+J0.8	1+J0.7	9,89	0,36
12	ЛЭП	5	7	ПС-2 (1 ш) - ПС-3 (1 ш)	0,943	0,185		20	0.3+J0.2	0.3+J0.2	9,89	9,92
13	Тр-р	6	12	ПС-2 (2 ш) - Нагрузка 4	1,700	8,600	0,040	64	0.9+J0.6	0.9+J0.5	9,90	0,37
14	ЛЭП	6	8	ПС-2 (2 ш) - ПС-3 (2 ш)	0,943	0,185		18	0.3+J0.1	0.3+J0.1	9,90	9,92
15	Тр-р	7	13	ПС-3 (1 ш) - Нагрузка 5	3,100	13,600	0,040	41	0.5+J0.5	0.5+J0.4	9,92	0,36
16	Тр-р	8	14	ПС-3 (2 ш) - Нагрузка 6	3,100	13,600	0,040	39	0.5+J0.4	0.5+J0.4	9,92	0,37

Рис. 5 Результаты расчета исследуемой сети при отсутствии АСРН

О	Тип	N_нач	N_кон	Название	R	X	Kт/г	I max	SI_нач	SI_кон	Vнач	Vкон
1	ЛЭП	1	3	ПС ЭС (1 ш) - ПС-1 (1 ш)	0,938	0,343		82	1.1+J1	1+J1	10,00	9,87
2	ЛЭП	2	8	ПС ЭС (2 ш) - ПС-3 (2 ш)	0,968	0,260		49	0.7+J0.5	0.7+J0.5	10,00	9,92
3	Тр-р	3	9	ПС-1 (1 ш) - Нагрузка 1	1,000	5,400	0,042	105	1.4+J1.2	1.3+J1	9,87	0,38
4	Тр-р	4	10	ПС-1 (2 ш) - Нагрузка 2	1,000	5,400	0,042	102	1.3+J1.1	1.3+J0.9	9,88	0,38
5	ЛЭП	1	5	ПС ЭС (1 ш) - ПС-2 (1 ш)	1,045	0,281		67	0.9+J0.7	0.9+J0.7	10,00	9,88
6	ЛЭП	2	6	ПС ЭС (2 ш) - ПС-2 (2 ш)	1,045	0,281		61	0.8+J0.6	0.8+J0.6	10,00	9,89
7	ЛЭП	1	7	ПС ЭС (1 ш) - ПС-3 (1 ш)	0,968	0,260		53	0.7+J0.6	0.7+J0.6	10,00	9,92
8	Тр-р	5	11	ПС-2 (1 ш) - Нагрузка 3	1,700	8,600	0,042	76	1+J0.8	1+J0.7	9,88	0,38
9	Тр-р	6	12	ПС-2 (2 ш) - Нагрузка 4	1,700	8,600	0,042	64	0.9+J0.6	0.9+J0.5	9,89	0,39
10	Тр-р	7	13	ПС-3 (1 ш) - Нагрузка 5	3,100	13,600	0,042	41	0.5+J0.5	0.5+J0.4	9,92	0,38
11	Тр-р	8	14	ПС-3 (2 ш) - Нагрузка 6	3,100	13,600	0,042	39	0.5+J0.4	0.5+J0.4	9,92	0,39
12	ЛЭП	3	5	ПС-1 (1 ш) - ПС-2 (1 ш)	0,786	0,155		13	0.2+J0.1	0.2+J0.1	9,87	9,88
13	ЛЭП	4	6	ПС-1 (2 ш) - ПС-2 (2 ш)	0,786	0,155		14	0.2+J0.2	0.2+J0.2	9,88	9,89
14	ЛЭП	5	7	ПС-2 (1 ш) - ПС-3 (1 ш)	0,943	0,185		20	0.3+J0.2	0.3+J0.2	9,88	9,92
15	ЛЭП	6	8	ПС-2 (2 ш) - ПС-3 (2 ш)	0,943	0,185		17	0.3+J0.1	0.3+J0.1	9,89	9,92
16	ЛЭП	2	4	ПС ЭС (2 ш) - ПС-1 (2 ш)	0,938	0,260		79	1.1+J0.9	1+J0.9	10,00	9,88

Рис. 6 Расчёт ветвей с учётом действия АСРН

Анализ результатов расчёта показал недопустимый уровень отклонения напряжения на шинах нагрузки. Отклонения напряжения от номинальных колеблются от  $-7,6\%$  для узла 12 до  $-9,63\%$  для узла 11, что выходит за допустимые нормативные рамки  $-5\% \div 5\%$  для нормального режима.

После внесения в схему изменения коэффициента трансформации, имитирующее работу предлагаемой АСРН, до 0,043 для узла 11 и до 0,042 для всех остальных, был проведен последующий расчёт. Результаты расчёта показаны в таблице на рис.6, 7.

Анализ результатов показывает, что отклонения напряжения в узлах нагрузки колеблются от  $-2,91\%$  для узла 11 до  $-4,3\%$  для узла 13, что соответствует нормативным требованиям.

О	Тип	Номер	Название	U_ном	P_н	Q_н	V	dv
1	База	1	ПС ЭС (1 ш)	10,00			10,00	
2	База	2	ПС ЭС (2 ш)	10,00			10,00	
3	Нагр	3	ПС-1 (1 ш)	10,00			9,87	-1,33
4	Нагр	4	ПС-1 (2 ш)	10,00			9,88	-1,22
5	Нагр	5	ПС-2 (1 ш)	10,00			9,88	-1,16
6	Нагр	6	ПС-2 (2 ш)	10,00			9,89	-1,05
7	Нагр	7	ПС-3 (1 ш)	10,00			9,92	-0,85
8	Нагр	8	ПС-3 (2 ш)	10,00			9,92	-0,78
9	Нагр	9	Нагрузка 1	0,40	1,35	0,98	0,38	-4,26
10	Нагр	10	Нагрузка 2	0,40	1,32	0,95	0,38	-3,89
11	Нагр	11	Нагрузка 3	0,40	0,98	0,67	0,39	-2,91
12	Нагр	12	Нагрузка 4	0,40	0,90	0,50	0,39	-3,01
13	Нагр	13	Нагрузка 5	0,40	0,51	0,41	0,38	-4,30
14	Нагр	14	Нагрузка 6	0,40	0,49	0,38	0,39	-3,63

Рис. 7 Расчёт узлов с учётом действия АСРН



Таким образом, моделирование работы сети без вДТ и с вДТ с автоматизированной системой регулирования напряжения показала:

- установка вДТ решает проблему повышения напряжения у дальнего потребителя;
- вДТ, работающий совместно АСРН, позволяет координировать качество потребляемой электрической энергии;
- установка вДТ является менее материально затратным способом стабилизации напряжения, чем реконструкция сети.

### Литература

1. Повный А. Назначение и принцип действия вольтодобавочного трансформатора / А. Повный. – URL: <https://electricschool.info/elstipod/2203-naznachenie-i-princip-deystviya-voltodobavochnogo-transformatora.html> (дата обращения – 5.08.2024 г.)
2. Шумахер С. Применение вольтодобавочных трансформаторов в распределительных сетях 0,4 кВ ОАО «МРСК Центра». / С. Шумахер. – URL: <https://eepir.ru/article/primenenie-voltodobavochnyh-transfo/> (дата обращения – 3.08.2024 г.)
3. Дорохов С. Применение вольтодобавочных трансформаторов в распределительных сетях. / С. Дорохов. – URL: <https://www.eprussia.ru/epr/210/14529.htm> (дата обращения – 7.08.2024 г.)
4. Васильева Т. Опыт применения вольтодобавочных трансформаторов в низковольтных электрических сетях. / Т. Васильева, Ю. Костин. – URL: <https://eepir.ru/article/opyt-primenenija-voltodobavochnyh-tr/> (дата обращения – 7.08.2024 г.)
5. Голиков, И. О. Перспективы развития систем адаптивного автоматического регулирования напряжения / И. О. Голиков // Инновации в сельском хозяйстве. – 2019. – № 1(30). – С. 15-22.

### Methods for increasing the efficiency of voltage regulation in rural electrical networks

Gubaev D.F., Gubaeva O.G., Gataullin A.Mukhamedovich.

KGEU

The emergence of energy-intensive equipment among consumers has led to a decrease in the quality of electrical energy in rural 0.4 kV networks built according to the standards of the 70s of the last century. The installation of booster transformers in these networks will improve the quality of electrical energy. However, this requires the development of methods and means of automatic voltage regulation in 0.4 kV networks. The article provides an example of an automatic voltage regulation system and simulates the operation of this system using the example of a consumer electrical network with a booster transformer.

Keywords: booster transformers, power lines, quality of electrical energy, reconstruction of the 0.4 kV network, automatic voltage regulation.

### References

1. Povny A. Purpose and operating principle of a booster transformer / A. Povny. – URL: <https://electricschool.info/elstipod/2203-naznachenie-i-princip-deystviya-voltodobavochnogo-transformatora.html> (accessed on 5.08.2024)
2. Schumacher S. Application of booster transformers in 0.4 kV distribution networks of JSC MRSK of Center. / S. Schumacher. – URL: <https://eepir.ru/article/primenenie-voltodobavochnyh-transfo/> (accessed on 3.08.2024)
3. Dorokhov S. Application of booster transformers in distribution networks. / S. Dorokhov. – URL: <https://www.eprussia.ru/epr/210/14529.htm>. (date of access - 7.08.2024)
4. Vasilyeva T. Experience of using booster transformers in low-voltage electrical networks. / T. Vasilyeva, Yu. Kostin. – URL: <https://eepir.ru/article/opyt-primenenija-voltodobavochnyh-tr/> (date of access - 7.08.2024)
5. Golikov, I. O. Prospects for the development of adaptive automatic voltage regulation systems / I. O. Golikov // Innovations in agriculture. - 2019. - No. 1 (30). - P. 15-22.

# Исследование скорости инфильтрации нефтепродуктов в песчаные грунты в зависимости от плотности фильтрующей жидкости

**Мангушев Рашид Абдуллович**

д-р техн. наук, профессор, Санкт-Петербургский государственный Архитектурно-строительный университет

**Квашук Алина Витальевна**

аспирант, старший преподаватель, Санкт-Петербургский государственный Архитектурно-строительный университет, [alina\\_kvashuk@mail.ru](mailto:alina_kvashuk@mail.ru)

**Вагурина Александра Викторовна**

старший лаборант, Санкт-Петербургский государственный Архитектурно-строительный университет

**Куляшов Илья Дмитриевич**

студент, Санкт-Петербургский государственный Архитектурно-строительный университет,

С учетом интенсивного развития нефтяной отрасли эффективность нефтедобывающих и нефтеперерабатывающих предприятий определяется, главным образом, их безаварийной и длительной эксплуатацией. Возникновение аварийных ситуаций, сопровождающихся разливами нефтепродуктов на земную поверхность приводит не только к экономическим, но и к экологическим последствиям, в частности к загрязнению грунтового массива. Несмотря на превентивные меры, связанные с исключением протечек нефтепродуктов при добыче, хранении и транспортировке, статистические данные Министерства энергетики за 2019 г. констатируют более 17 тыс. аварий на территории Российской Федерации. Утечки нефтепродуктов в грунтовой массив могут быть связаны с функционированием автозаправочных станций, складов горючих материалов, резервуарных парков, энергетических предприятий, работающих на жидком топливе и т.д. В настоящее время вопрос исследования степени и характера изменения физико-механических свойств контаминированных (загрязненных) песков, является актуальными в связи с необходимостью освоения новых территорий, строительства зданий и сооружений для нефтепромыслового комплекса. В статье приведены результаты лабораторных исследований скорости инфильтрации нефтепродуктов в песчаные грунты в зависимости от ряда изменяемых параметров, в частности: крупности песка (крупный, средней крупности, мелкий), вид нефтепродукта (летнее дизельное топливо, бензин А95, тяжелая сургутская нефть), влажность песка ( $W = 0\%$ ,  $W = W_{opt}$ ,  $W = 100\%$ ) и плотности сложения песков (рыхлое и плотное сложение). Скорость инфильтрации определялась с использованием прибора КФ-1 в соответствии с ГОСТ 25584-2016 «Грунты. Методы лабораторного определения коэффициента фильтрации» в стационарном режиме фильтрации с учетом значения гидравлического градиента  $I = 1$ , при котором скорость фильтрации численно равна величине коэффициента фильтрации в соответствии с законом Дарси при ламинарном течении фильтрующей жидкости.

**Ключевые слова:** песчаные грунты; инфильтрация; нефтепродукты; бензин; дизель; тяжелая нефть; плотность сложения; гранулометрический состав; коэффициент фильтрации

## Введение

Основным фактором, влияющим на эффективность работы нефтяного комплекса, является длительная и безаварийная эксплуатация зданий и сооружений, входящих в его состав. Возникновение аварийных ситуаций, сопровождающихся разливами нефтепродуктов на земную поверхность приводит не только к экономическим проблемам, но и к экологическим последствиям, в частности к загрязнению грунтового массива.

Несмотря на превентивные меры по борьбе с аварийными и технологическими проливами нефтепродуктов, Министерство энергетики РФ констатировало более 17 тыс. аварий на предприятиях нефтяного комплекса за 2019 г., сопровождающихся проливами нефтепродуктов. Так, в течение 2019 г., ежедневно происходило приблизительно 47 аварий. Следует отметить, что не каждая из них сопровождалась проливом нефтепродукта на земную поверхность – часть аварий сопровождалась проливом нефти на воду, но, принимая во внимание циркуляцию воды в природе, очевидна неизбежность вторичного загрязнения грунтового массива. В соответствии со статистическими данными Министерства природных ресурсов РФ за 2015 г., доля углеводородного загрязнения грунтовых толщ составила более 5 млн т, в то время как общее количество загрязняющего вещества составляет 3 млрд т различных видов нефтепродуктов [6].

Основными источниками поступления нефтепродуктов в грунтовой массив являются энергетические предприятия, функционирующие на жидком топливе, склады горючих материалов, резервуарные парки, стоянки и автозаправочные станции. Например, потери топлива на автозаправочных станциях могут достигать 8,4 т в месяц в зависимости от объема резервуаров [4].

Несмотря на разнообразие методов рекультивации контаминированных нефтепродуктами грунтов, полная очистка является весьма дорогостоящей и осуществляется только для строительства зданий и сооружений сельскохозяйственной промышленности, в остальных же случаях на загрязненных территориях устраиваются заповедники или же территории в дальнейшем используются для промышленного и гражданского строительства.

В редакции ГОСТ 25100 «Грунты. Классификация» от 2020 г. грунты, загрязненные нефтепродуктами, обозначены как отдельный подвид техногенных грунтов по признаку технологии создания (изменения) его свойств и направленность подобных изменений охарактеризована как ухудшенная. Е.А. Вознесенский, принимавший участие в разработке

этого нормативного документа, в статье [2] полагает, что техногенный грунт может считаться таковым в случае, если неизбежно будет необходимость учитывать случившиеся изменения в интересах эксплуатационной надежности и долговечности возводимых сооружений. Таким образом, в виду невозможности полного исключения наличия нефтезагрязненных территорий для строительных целей, необходимо иметь особую методику расчета фундаментов на подобных основаниях, с учетом качественной и количественной оценки изменения физико-механических свойств грунтов.

По данным исследований д.т.н., профессора А.А. Землянского, развитие неравномерных осадок основания является причиной более 46% аварий вертикальных резервуаров для хранения нефти. Авторы публикации [16] констатируют, что при детальном рассмотрении актов расследований 28 аварий в 21 случае из них была неравномерная осадка основания, которая наряду с другими факторами явилась причиной разрушения резервуара.

Примером разрушения резервуара для хранения нефтепродуктов в виду изменения характеристик грунтов основания может стать авария мазутной емкости в г. Санкт-Петербурге. Следует отметить, что авария произошла после практически 20 лет его непрерывной эксплуатации.

Инженерно-геологические условия площадки представлены песками разного генезиса и моренными суглинками. После аварийного разрушения резервуара, в песках, залегающих в разрезе северной части сооружения, было зафиксировано резкое изменение гранулометрического состава за счет повышения содержания фракции менее 0,1 мм до 54%, что в несколько раз превышало начальное содержание на дату его ввода в эксплуатацию. Помимо изменений в гранулометрическом составе, было зафиксировано снижение коэффициента относительной плотности песков с 0,60-0,63 до 0,16-0,05. Высокое содержание тонкозернистой фракции с низкой водопроницаемостью наряду с активным биохимическим газообразованием стало причиной перехода песков в плавунное состояние. Знакопеременные нагрузки на резервуар в условиях разуплотнения песков вызвали недопустимые осадки в 33 см и крен, в пять раз превышающий допустимое значение [5, 6].

Таким образом, контаминация (загрязнение) грунтового массива приводит к изменению не только физико-механических свойств грунтов, но и к изменению их структуры [10] и фазового состава в виду активизации микробиотической деятельности и формирования кислотно-щелочных и окислительно-восстановительных условий в массиве. Обозначенные явления изучаются в объеме междисциплинарного направления «подземная микробиология» на протяжении последних 25 лет. Значительный вклад в количественную оценку влияния микробиоты на изменение состава, состояния и свойств грунтов внесла д.г.-м.н., профессор Р.Э. Дашко. Результаты многолетних экспериментальных исследований, физического моделирования и полевых наблюдений за контаминированными грунтами на объектах

г. Санкт-Петербурга под руководством Р.Э. Дашко и ее научной школы представлены в монографии «Геотехника и подземная микробиота» [3].

В вопросе изучения характера и степени влияния нефтепродуктов на физико-механические свойства загрязненных грунтов немаловажным является тот факт, что в Российской Федерации не разработаны нормативные документы, которые бы регламентировали предельно допустимые концентрации (ПДК) нефтепродуктов не с позиции их экологической безопасности, а с точки зрения эксплуатационной надежности сооружений, возводимых на подобных грунтах. Как отмечается в публикации [2] в России, в отличие от многих зарубежных стран, ПДК для нефти в грунтах не разработаны в виду ряда методологических трудностей, таких как многокомпонентный состав нефти, ее разноплановое влияние (легкие фракции быстро испаряются, тяжелые сохраняются на долгий срок), одновременное воздействие на различные грунтовые процессы (миграция и фильтрация поровой жидкости), неоднородность грунтового напластования и его разные физико-механические свойства и, наконец, «залповый» характер эффекта нефтяного загрязнения.

Учитывая все сложности, связанные с использованием грунтов, загрязненных нефтепродуктами, вопрос исследования состава, состояния и свойств таких грунтов в качестве основания зданий и сооружений является предметом междисциплинарного изучения на стыке таких наук, как инженерная геология, микробиология, биохимия, нефтехимия, механика грунтов и многих других и, является недостаточным для целей строительства.

В настоящее время многими отечественными и зарубежными исследователями экспериментально обосновано изменение физико-механических характеристик песчаных грунтов в результате их контаминации различными видами нефтепродуктов. Рассмотрены основные опубликованные закономерности изменения коэффициента фильтрации песчаных грунтов при взаимодействии с нефтепродуктами.

#### **Коэффициент фильтрации $k_f$**

Коэффициент фильтрации  $k_f$  зависит от гранулометрического и минералогического состава грунта, его структуры и текстуры, формы порового пространства и плотности грунта, а также от температуры и, как следствие, вязкости фильтрующей жидкости (рис. 1). Фильтрационные свойства нефтепродуктов в грунтах, как и в случае с водой, зависят от плотности, вязкости, температуры, растворимости в воде и сорбционной емкости грунтов [11, 17]. Большое влияние на сорбционную способность грунтов оказывает их влажность. При повышении степени водонасыщения грунтов их способность к сорбции нефтепродуктов снижается [14].

По мере возрастания вязкости жидкости возрастает сопротивление стенок каналов движению воды по порам, а коэффициент фильтрации  $k_f$  снижается. Нефтезагрязненный песок в случае эмульгирования нефти в воде можно рассматривать как трехфазную систему. Однако, нефтезагрязненный песчаный

грунт можно принять и как четырехфазную систему, где в качестве четвертой фазы выступит несмешиваемая с водой вследствие различия в значении плотностей нефть.

Проникновение нефтепродукта в водонасыщенный песок приводит к снижению водопроницаемости в сравнении с первоначальным значением [7]. Экспериментально подтверждено [11], что коэффициенты фильтрации  $k_f$  воды в случае загрязнения песка мазутом и дизельным топливом оказываются почти на порядок ниже, чем в отсутствии загрязнения [11].

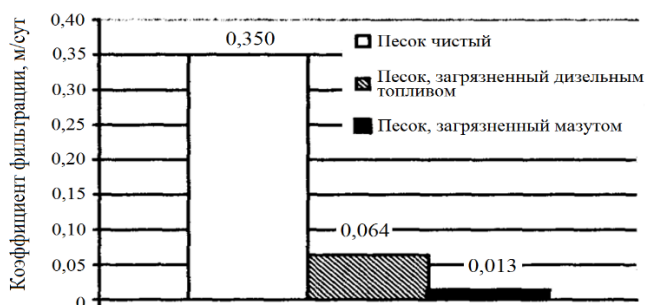


Рис. 1. Коэффициент фильтрации  $k_f$  воды в чистом и загрязненном песке [11]

Количество сорбированных нефтепродуктов в единице объема песчаного грунта зависит от общего объема капилляров, т.е. от гранулометрического состава и влажности [1]. Исследования [1, 15] показали, что скорость фильтрации нефтепродуктов в песках средней крупности выше, чем у песков мелких.

В публикациях [9, 11-13] отмечается, что такой параметр как скорость инфильтрации нефтепродуктов в грунт будет иметь основополагающее значение при прогнозировании осадок во времени зданий и сооружений нефтепромыслового комплекса в случае аварийной утечки нефтепродукта.

Исходя из обозначенной актуальности предложенной темы, целью исследований являлось определение скорости инфильтрации нефтепродуктов в песчаные грунты в зависимости от плотности фильтрующей жидкости (вязкости нефтепродукта). Отмечается, что влияние микробиоты в данных испытаниях не учитывалось. Результаты представленных исследований могут быть использованы при прогнозировании осадок нефтяных резервуаров в случае аварийной утечки нефтепродуктов, при проектировании фундаментов новых зданий и сооружений на территориях, ранее использовавшихся нефтяной промышленностью, а также для разработки мероприятий по рекультивации грунтов, контаминированных нефтепродуктами.

#### Методика проведения лабораторных исследований

В качестве испытуемого грунта принимался полифракционный кварцевый песок нарушенного сложения. Разделение песка на заданные крупную, среднюю и мелкую фракции проводилось ситовым методом с промывкой в соответствии с ГОСТ 12536-2014 «Грунты. Методы лабораторного определения

гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава». Следует отметить, что использование именно кварцевого песка позволило исключить минералогический состав как фактор, влияющий на скорость фильтрации ввиду взаимодействия частиц песка и нефтепродукта на молекулярном уровне. Известно, что находящиеся в составе нефти заряженные молекулы вступают во взаимодействие с твердой поверхностью частиц тем сильнее, чем больше на поверхности грунта многовалентных металлов [8, 14]. Кварцевый же песок имеет наименьшую адгезионную активность в сравнении, например, с полевошатовым песком.

После разделения исследуемого образца песка на отдельные фракции, образцам задавалось значение влажности  $W = 0\%$ ,  $W = W_{opt}$ ,  $W = 100\%$ . Значение оптимальной влажности  $W_{opt}$  для песка крупной, средней крупности и мелкого определялось экспериментально на приборе стандартного уплотнения в соответствии с ГОСТ 22733-2016 «Грунты. Метод лабораторного определения максимальной плотности». Результаты определения оптимальной влажности песков  $W_{opt}$  разной крупности представлены на рис. 2: для крупного песка – 12%, для песка средней крупности – 16%, для мелкого – 20%.

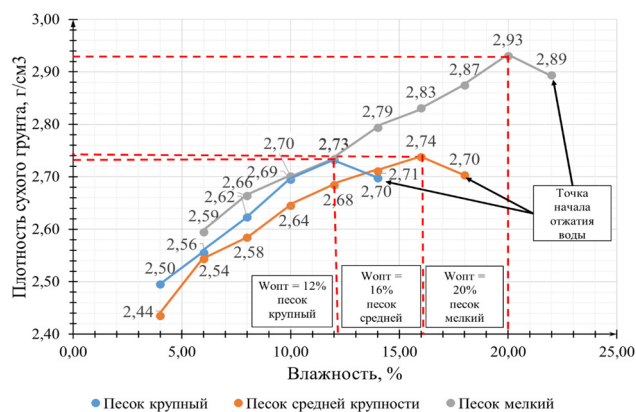


Рис. 2. График зависимости плотности сухого песка от его влажности при определении  $W_{opt}$

В качестве фильтрата использовались летнее дизельное топливо с плотностью  $\rho = 837,8 \text{ кг/м}^3$ , бензин А95 –  $\rho = 737,8 \text{ кг/м}^3$ , тяжелая сургутская нефть –  $\rho = 898,4 \text{ кг/м}^3$ . Для сопоставления результатов исследования скорости инфильтрации нефтепродуктов в грунт использовалась вода, как абсолютно невязкая жидкость. Следует отметить, что плотность – это физическое свойство нефтепродукта, а вязкость является мерой сопротивления течению или деформируемости жидкости. И плотность, и вязкость напрямую зависят от температуры – чем выше температура нефтепродукта, тем ниже его плотность и вязкость. В отношении нефтепродуктов – чем выше плотность, тем выше кинематическая вязкость жидкости. В отношении других жидкостей данная зависимость не всегда соблюдается. Так, например, вода не обладает вязкостью, однако ее плотность выше плотности нефти или дизельного топлива. В этой связи, принимая в качестве изменяемого параметра плотность нефтепродукта, можно судить так же и о влиянии кинематической

вязкости. При необходимости решения конкретной инженерной задачи, возможно выполнить перерасчет плотности нефтепродукта к его вязкости.

Плотности дизельного топлива и бензина приняты в соответствии с паспортами качества от производителя при температуре 15°C. Плотность тяжелой сургутской нефти принята в соответствии со справочными данными. Испытания проводились в температурных условиях ≈ 17-19°C, таким образом, температурной поправкой к плотности фильтрата на 1°C можно пренебречь.

Испытания проводились на приборе КФ-1 в соответствии с ГОСТ 25584-2016 «Грунты. Методы лабораторного определения коэффициента фильтрации» в стационарном режиме (рис. 3). Так, с учетом гидравлического градиента  $l = 1$ , скорость фильтрации численно равна коэффициенту фильтрации в соответствии с законом Дарси.



Рис. 3. Прибор КФ-1 в процессе определения скорости инфильтрации тяжелой нефти (а) и дизельного топлива (б) в песчаный грунт.

Таблица 2  
Количество проведенных лабораторных испытаний по определению скорости инфильтрации нефтепродуктов в песчаные грунты

№	Крупность песка	Влажность $W$ , %	Плотность сложения	Вид нефтепродукта				Итого
				Вода $\rho = 1000,0 \text{ кг/м}^3$	Дизель $\rho = 837,8 \text{ кг/м}^3$	Бензин $\rho = 737,8 \text{ кг/м}^3$	Нефть $\rho = 898,4 \text{ кг/м}^3$	
1	Крупный	0	Рыхлое	6	6	6	6	432
		12		6	6	6	6	
		100		6	6	6	6	
		0	Плотное	6	6	6	6	
		12		6	6	6	6	
		100		6	6	6	6	
2	Средней крупности	0	Рыхлое	6	6	6	6	
		16		6	6	6	6	
		100		6	6	6	6	
		0	Плотное	6	6	6	6	
		16		6	6	6	6	
		100		6	6	6	6	
3	Мелкий	0	Рыхлое	6	6	6	6	
		20		6	6	6	6	
		100		6	6	6	6	
		0	Плотное	6	6	6	6	
		20		6	6	6	6	
		100		6	6	6	6	

## Результаты лабораторных исследований

1. При влажности песка  $W = 0\%$  (рис. 4):

- скорость инфильтрации бензина в сухой песок сопоставима со скоростью инфильтрации воды для песков любой крупности вне зависимости от плотности их сложения;
- скорость инфильтрации дизельного топлива в 6-8 раз ниже скорости инфильтрации бензина вне зависимости от крупности и плотности сложения песка;
- скорость инфильтрации нефти самая низкая среди всех испытываемых жидкостей вне зависимости от крупности песка, влажности и плотности его сложения, что обусловлено самой высокой кинематической вязкостью нефти ( $40-60 \cdot 10^{-6} \text{ мм}^2/\text{с}$ ) в сравнении с бензином ( $0,5-0,7 \cdot 10^{-6} \text{ мм}^2/\text{с}$ ) и дизельным топливом ( $3,452 \cdot 10^{-6} \text{ мм}^2/\text{с}$ ), в то время как вода вообще не обладает кинематической вязкостью. Скорость инфильтрации снижается с увеличением плотности фильтрующей жидкости вне зависимости от крупности песка и плотности его сложения, в том случае, если фильтрат – нефтепродукт. С увеличением плотности увеличивается кинематическая вязкость, что снижает скорость течения жидкости в стационарном режиме.

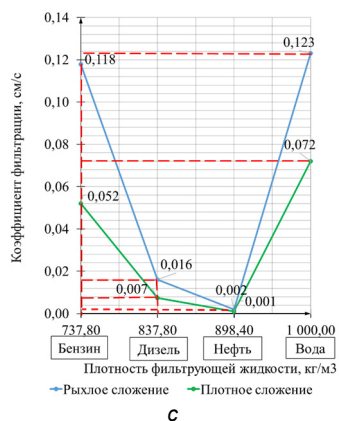
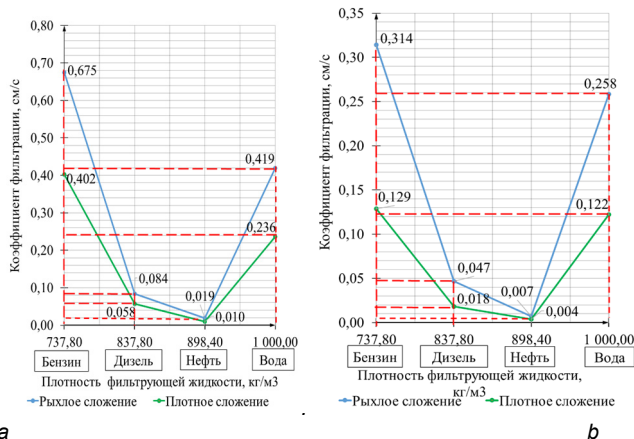


Рис. 4. Графики зависимости  $k_f$  от плотности фильтрующей жидкости при  $W = 0\%$ : а – для крупной песка; б – для песка средней крупности; с – для мелкого песка

2. При влажности песка  $W = W_{opt}$ , % (рис. 5):

- с увеличением влажности песчаных образцов от 0% до оптимальной влажности  $W_{opt}$  скорость инфильтрации всех видов нефтепродуктов снижается



вне зависимости от плотности сложения и крупности песка;

– мелкий песок в плотном сложении при оптимальной влажности  $W_{opt}$  является непроницаемым для нефти;

– песок средней крупности в плотном сложении при оптимальной влажности – слабопроницаем для нефти.

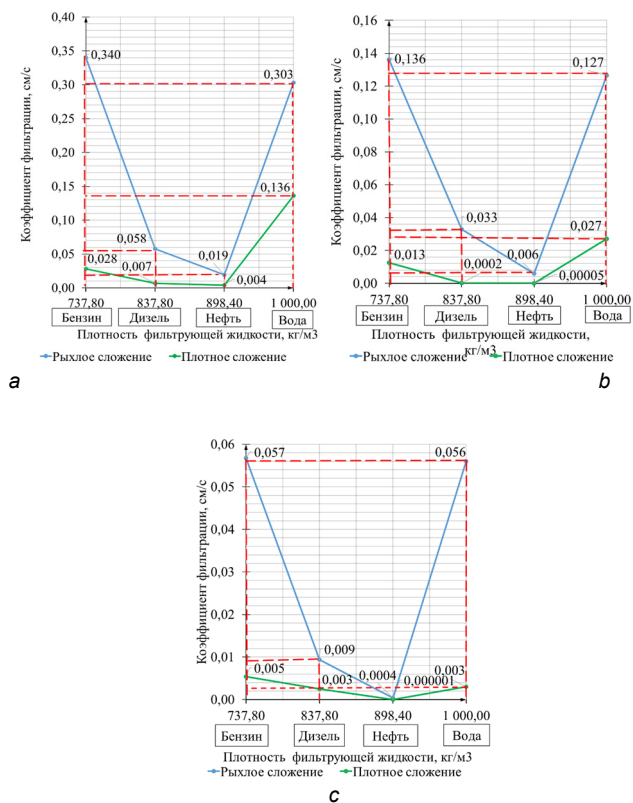


Рис. 5. График зависимости  $k_f$  от плотности фильтрующей жидкости при  $W = W_{орб}$  %: а – для крупного песка; б – для песка средней крупности; с – для мелкого песка

3. При влажности песка  $W = 100\%$  (рис. 6):

– скорость инфильтрации бензина в водонасыщенный песок значительно ниже скорости инфильтрации воды вне зависимости от крупности песка и плотности его сложения;

– скорость инфильтрации дизельного топлива в крупные пески сопоставима со скоростью инфильтрации тяжелой нефти в подобный песчаный грунт вне зависимости от плотности его сложения;

– водонасыщенный мелкий песок в плотном и рыхлом сложении непроницаем для дизельного топлива и слабопроницаем для тяжелой нефти.

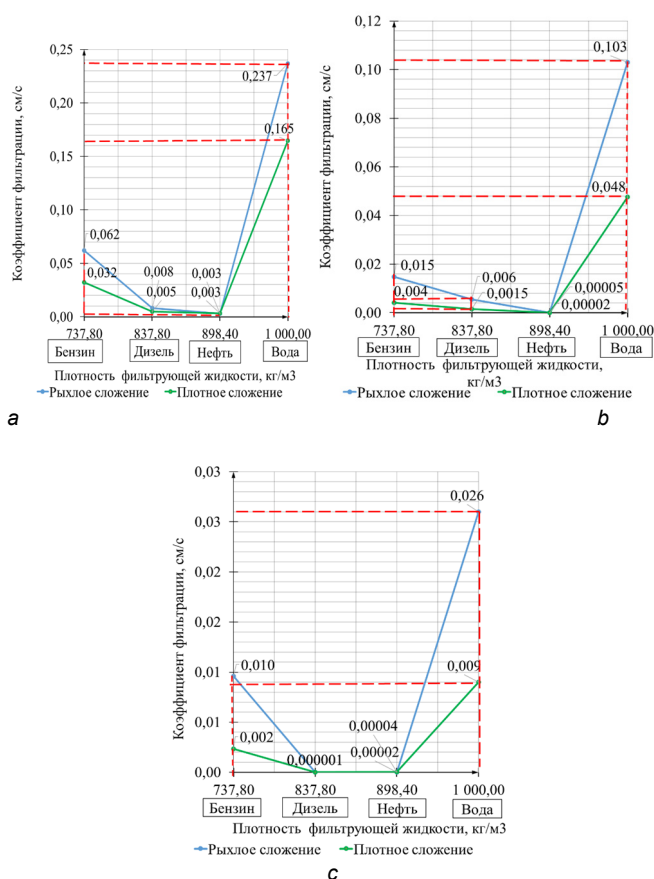


Рис. 6. График зависимости  $k_f$  от плотности фильтрующей жидкости при  $W = 100\%$ : а – для крупного песка; б – для песка средней крупности; с – для мелкого песка

## Выводы

1. Скорость инфильтрации жидкости через песчаные грунты снижается с возрастанием ее вязкости (наиболее вязкая – нефть, наименее вязкая – вода) вне зависимости от плотности сложения, влажности и крупности испытываемых образцов песчаного грунта.

2. Песок средней крупности в плотном сложении при оптимальной влажности слабопроницаем, а мелкий песок в плотном сложении при полном водонасыщении и при оптимальной влажности  $W_{opt}$  непроницаем для нефти, что следует учитывать при проектировании песчаных оснований под сооружениями нефтяного комплекса, так как использование в качестве основания таких песков снизит объемы нефтепродуктов, подверженных инфильтрации в грунтовый массив и, как следствие, позволит минимизировать их влияние на физико-механические свойства грунтов.

## Литература

1. Бракоренко Н.Н., Емельянова Т.Я., 2011. Влияние нефтепродуктов на петрографический состав и физико-механические свойства песчано-глинистых грунтов (на примере г. Томска). Вестник Томского государственного университета, № 342, с. 197-200.
2. Вознесенский Е.А., 2019. Общая генетическая классификация техногенных грунтов. Вестник Московского университета. Серия 4. Геология, № 5, с. 3-9, <https://doi.org/10.33623/0579-9406-2019-5-3-9>.

3. Дашко Р.Э., Власов Д.Ю., Шидловская А.В., 2014. Геотехника и подземная микробиота. Изд-во Института «ПИ Геореконструкция», Санкт-Петербург.

4. Дашко Р.Э., Ланге И.Ю., 2013. Влияние загрязнения нефтепродуктами и их деградации в подземной среде на геотехнические параметры песчано-глинистых грунтов. Геотехника, № 5/6, с. 62-75.

5. Дашко Р.Э., Ланге И.Ю., 2015. Прогнозирование изменения несущей способности песчано-глинистых грунтов в процессе их контаминации нефтепродуктами. Записки Горного университета, Том 211, с. 16-21.

6. Дашко Р.Э., Ланге И.Ю., 2016. Геотехнический анализ длительной устойчивости нефтяных резервуаров на водонасыщенных песчано-глинистых грунтах. Промышленное и гражданское строительство, № 3, с. 48-54.

7. Дашко Р.Э., Ланге И.Ю., 2017. Инженерно-геологические аспекты негативных последствий контаминации дисперсных грунтов нефтепродуктами. Записки Горного института, Том 228, с. 624-630, <https://doi.org/10.25515/PMI.2017>.

8. Кардава М.Г., 1999. Загрязнение нефтепродуктами и промывка водой песчаного грунта. Дис. ... канд. техн. наук, Санкт-Петербургский государственный технический университет, Санкт-Петербург.

9. Квашук А.В., 2023. Изменение механических свойств песчаных грунтов при их загрязнении нефтепродуктами. Вестник гражданских инженеров, № 3(98), с. 33-43, <https://doi.org/10.23968/1999-5571-2023-20-3-33-43>.

10. Королев В.А., 2019. Очистка и восстановление геологической среды. Сампринт, Москва.

11. Кравцова О.Н., Малышев А.В., Старостин Е.Г., Степанов А.В., 2005. Влияние загрязнения нефтепродуктами на количество незамерзшей воды и фильтрационные свойства грунтов. Наука и образование, № 1, с. 74-77.

12. Красильников П.А., Середин В.В., Леонович М.Ф., 2015. Исследование распределения углеводородов по разрезу грунтового массива. Фундаментальные исследования, № 2, с. 3100-3104.

13. Кумпаненко И.В., Иванова Н.А., Ковалева Н.Ю., Сахарова Н.А., Шиянова К.А., Роцин А.В., 2021. Исследование просачивания в грунт нефти и нефтепродуктов при разливах. Химическая физика, Том 40, № 1, с. 45-54, <https://doi.org/10.31857/S0207401X21010088>.

14. Ланге И.Ю., 2016. Инженерно-геологический анализ и оценка изменения несущей способности дисперсных грунтов при их контаминации нефтепродуктами. Дис. ... канд. техн. наук, Санкт-Петербургский горный университет, Санкт-Петербург.

15. Савенок В.Е., Шаматульская Е.В., 2014. Определение нефтепроницаемости почв и грунтов расчетным методом. Веснік Віцебскага дзяржаўнага ўніверсітэта, № 1(79), с. 44-49.

16. Al-Sanad H.A., Eid W.K, Ismael N.F., 1995. Geotechnical properties of oil contaminated Kuwaiti sand. Journal Geotech Engineering, Vol. 121, No. 5, pp. 407-412.

17. Khamsehchiyan H.T., 2007. Effects of crude oil contamination on geotechnical properties of clayey and sandy soils. Engineering Geology, Vol. 89, pp. 220-229.

#### The research of the rate of infiltration of oil products into sand soils depending on the density of the filter liquid

Mangushev R.A., Kvashuk A.V., Vagurina A.V., Kulyashov I.D.

Saint-Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

Taking into account the intensive development of the oil industry, the efficiency of oil producing and oil refining enterprises is determined mainly by their trouble-free and long-term operation. The occurrence of emergency situations accompanied by oil spills on the earth's surface leads not only to economic, but also to environmental consequences, in particular to soil contamination. Despite preventive measures related to the elimination of leaks of petroleum products during production, storage and transportation, statistics from the Ministry of Energy for 2019 indicate more than 17,000 accidents on the territory of the Russian Federation. Leaks of petroleum products into the ground mass can be associated with the operation of gas stations, hot material warehouses, tank farms, energy enterprises operating on liquid fuels, etc. Currently, the issue of studying the degree and nature of changes in the physical and mechanical properties of contaminated (contaminated) sands is advanced, due to the need to develop new territories and construct buildings and structures for the oil field complex. The article presents the results of laboratory studies of the rate of infiltration of petroleum products into sandy soils depending on a number of variable parameters, in particular: sand size (coarse, medium, fine), type of petroleum product (summer diesel fuel, A95 gasoline, heavy Surtgut oil), sand moisture ( $W = 0\%$ ,  $W = W_{opt}$ ,  $W = 100\%$ ) and sand composition density (loose and dense composition). The infiltration rate was determined using the KF-1 device in accordance with GOST 25584-2016 "Soils. Methods for laboratory determination of the filtration coefficient" in a stationary filtration mode, taking into account the value of the hydraulic gradient  $I = 1$ , at which the filtration rate is numerically equal to the value of the filtration coefficient in accordance with Darcy's law with laminar flow of the filter fluid.

Keywords: sandy soils; infiltration; petroleum oil; gasoline; diesel; heavy oil; dry density; particle size; sand permeability

#### References

1. Brakorenko N.N., Emelyanova T. Y., 2011. The influence of petroleum products on the petrographic composition and physical and mechanical properties of sandy-clayey soils (using the example of Tomsk). Tomsk State University journal, No. 342, 2011. - p.197-200.
2. Voznesenskij E. A 2019. General genetic classification of technogenic soils // Bulletin of Moscow University, 2019, p. 3-9.
3. Dashko R.E., Vlasov D.Yu., Shidlovskaya A.V. Geotechnics and underground microbiota// SPb, 2014. 280 p.
4. Dashko R.E., Lange I.U. Influence of oil products pollution and their degradation in underground environment on geotechnical parameters of sandy-clay soils // Geotechnics. 2013.№5/6. p. 62-75.
5. Dashko R.E., Lange I.U. Prediction of changes in bearing capacity of sandy-clay soils in the process of their contamination with oil products // Notes of the Mining University. 2015. T. 211. C. 16–21.
6. Dashko R.E., Lange I.U., 2016. Geotechnical analysis of long-term stability of oil reservoirs on water-saturated sandy-clayey soils. INDUSTRIAL AND CIVIL ENGINEERING.2016. No. 3. p. 48-54. (in Russian)
7. Dashko R.E., Lange I.U., 2017. Engineering-geological aspects of the negative consequences of contamination of dispersive soils with petroleum products. Zapiski Gornogo instituta. 2017. T. 228. p. 624-630. DOI: 10.25515/PMI.2017
8. Kardava M. G., 1999. Oil pollution and water washing of sandy soil // Dissertation for the degree of candidate of technical sciences. Saint-Petersburg State Institute of Technology – 1999 – 111 p.
9. Kvashuk A.V. 2023. Changes in the mechanical properties of sandy soils subjected to contamination with petroleum products// Vestnik grazhdanskih inzhenerov. – 2023. – – No 3(98). – p. 33-43. – DOI 10.23968/1999-5571-2023-20-3-33-43. – EDN VRIDZK.
10. Korolev V.A. Purification and restoration of the geological environment / Textbook for universities. – 2019 – 430p.
11. Kravtsova O.N., Malyshev A.V., 2005. The influence of oil pollution on the amount of unfrozen water and filtration properties of soils. Science & Education, 2005, No. 1.
12. Krasilnikov P.A., Seredin V.V., Leonovich M.F., 2015. Study of the distribution of hydrocarbons along the section of the soil massif. FUNDAMENTAL RESEARCH No. 2, 2015.
13. Kumpanenko I.V., Ivanova N.A., 2021. Study of oil and petroleum products seeping into the ground during spills. Himicheskaya fizika, 2021, V. 40, No. 1.
14. Lange I.U., 2016. Engineering-geological analysis and assessment of changes in the bearing capacity of dispersion soils contaminated with petroleum products // Dissertation for the degree of candidate of technical sciences. 25.00.08.– St Petersburg University, 2016 – p.234.
15. Savenok, V.E., 2014. Determination of oil permeability of soils and grounds by calculation method. Vesnik Vicebskaga dzyarzhaynaga universiteta. – 2014. – No. 1(79). – p. 44-49.
16. Al-Sanad H.A., Eid W.K, Ismael N.F., 1995. Geotechnical properties of oil contaminated Kuwaiti sand. J Geotech Eng. ASCE №121 (5),1995: p. 407–412.
17. Khamsehchiyan H. T., 2007. Effects of crude oil contamination on geotechnical properties of clayey and sandy soils. Engineering Geology, 89, p.220-229 (2007).



# Влияние суперпластификаторов и ускорителей твердения на раннюю прочность растворов и тяжелого бетона при воздействии малозатратного режима тепловлажностной обработки

**Лешканов Андрей Юрьевич**

к.т.н., доцент кафедры строительных технологий и автомобильных дорог, Поволжский государственный технологический университет, LeshkanovAI@volgatech.net

**Анисимов Сергей Николаевич**

к.т.н., доцент кафедры строительных технологий и автомобильных дорог, Поволжский государственный технологический университет, AnisimovSN@volgatech.net

**Смирнов Александр Олегович**

к.т.н., доцент кафедры строительных технологий и автомобильных дорог, Поволжский государственный технологический университет, SmirnovAO@volgatech.net

В статье исследовано влияние новейших суперпластификаторов поликарбоксилатного типа Sika ViscoCrete 24HE и Glenium ACE 430 на раннюю прочность цементно-песчаных растворов и тяжелых бетонов при твердении в условиях ТВО. Исследованиями установлено, что комплексное применение ускорителей твердения с выбранным режимом ТВО неэффективно, наблюдается увеличение прочности только на 10 % на 12 часов, и уменьшение до 5 % на 1 сутки. Применение Sika Viscocrete 24 HE увеличило прочность растворов на 50 % на 8 часов, и на 36 % на 24 часа после режима ТВО по схеме (1-2-4-1)ч и температуре изотермического прогрева 60 °С. Прочность после ТВО тяжелых бетонов модифицированных Sika Viscocrete 24 HE при исследуемых режимах ТВО составляет 60% и 66% для режимов (1-2-4-1) ч и (2-2-7-1,5) ч соответственно. Использование режима пропаривания тяжелого бетона по схеме (1-2-4-1) ч позволило получить 7-суточную прочность на 10 % выше, чем по схеме (2-2-7-1,5) ч и на 44 % выше в сравнении с бездобавочным составом. Целесообразно регулирование режима ТВО в сторону понижения температуры и времени изотермического прогрева, сокращения периода предварительного выдерживания без прочности бетонов с целью ускорения темпов строительства.

**Ключевые слова:** цементно-песчаный раствор, бетон, суперпластификатор, поликарбоксилатный эфир, ускоритель твердения, прочность при сжатии, тепловлажностная обработка, предварительное выдерживание.

**Введение.** При производстве сборно-конструкционного бетона на заводах ЖБИ основным технологическим приемом ускоренного твердения является тепловлажностная обработка (ТВО), основанная на воздействии повышенной температуры и влажной среды [2-9]. Однако, начиная с середины 50-х годов XX века технология ТВО не претерпела значительных изменений, нуждаясь в значительных затратах энергоресурсов, использования цементов высоких марок с увеличенным расходом, что, несомненно, сказывается в высокой стоимости производимых железобетонных изделий [3,5,19,23].

Кроме того, процесс пропаривания при повышенных температурах часто приводит к тепловому повреждению бетона, тем самым ухудшая долговечность бетонов [6,7]. Когда бетон подвергается пропариванию, гидратация цемента происходит быстро, и скорость образования гидросиликатов кальция (CSH) также увеличивается. Хорошо известно, что гели CSH и молекулярная структура оказывают большое влияние на свойства материалов на основе цемента [10].

ТВО проходит по определенному режиму, включающему следующие этапы: предварительную выдержку изделий при открытой камере, постепенный подъем температуры обычно до 80...95 °С в течение нескольких часов, далее осуществляется прогрев изделий при наибольшей температуре в течение определенного количества времени и постепенное снижение температуры. Режим индивидуален для каждого завода, зависит от состояния теплоизоляции камер, вида используемого цемента, химических добавок и т.д. При этом во всех случаях должны обеспечиваться условия для постепенного подъема температуры без резких скачков с целью предотвращения появления в бетоне деструктивных процессов, снижению прочности и долговечности бетона [11,20,21].

Другим способом интенсификации твердения бетонов является использование добавок – ускорителей твердения, по сути электролитов, влияющих на растворимость новообразований или участвующих непосредственно в процессе гидратации с образованием высоководных комплексных гидратов, либо кристаллических затравок (центров кристаллизации) [12,13]. При этом применение ускорителей твердения в комплексе с ТВО невыгодно с точки зрения повышения стоимости производимых ЖБИ и формирования менее прочной структуры бетона вследствие возникновения внутренних растягивающих напряжений в кристаллическом сростке на

начальных этапах. По достижении значительных величин эти напряжения приводят к появлению микротрещин в цементных системах и снижению долговечности бетонов [14].

В большинстве работ, посвященных технологии пропаривания бетона, отмечается негативное влияние преждевременного подъема температуры на прочность и долговечность цементных бетонов. Так же считается, что применение известных пластифицирующих добавок в бетонных смесях оказывает негативное действие на гидратацию цемента на ранних сроках и малую эффективность совместного применения этих добавок в комплексе с ТВО. Данная картина связана с увеличением индукционного периода твердения цемента в присутствии ПАВ [15,17,22]. Тем не менее, применение новейших суперпластификаторов на основе поликарбоксилатных эфиров с регулируемой химической модификацией карбоксилсодержащих полимеров с длинными боковыми цепями может способствовать повышению ранней прочности бетона, что позволяет получить бетон необходимой прочности после термической обработки с понижением температуры и времени изотермического прогрева, а также сокращения периода предварительного выдерживания бетона [20].

Авторами данной статьи ранее установлено, что возможно регулирование режимов ТВО в сторону уменьшения времени пропаривания, сокращения температуры прогрева, и, что немаловажно, длительности предварительной выдержки [1,2,16].

Пропаривание при высоких температурах снижает ряд технических характеристик бетона, таких как прочность в возрасте 28 дней и морозостойкость [19]. Очень важно использование определенного вида цемента при ТВО бетонов [18]. При этом снижение водопотребности бетонных смесей за счет применения суперпластификаторов и отсутствие ускоренной высокотемпературной пропарочной обработки повышает долговечность сборного бетона за счет улучшения структуры бетона. Применение низкотемпературной пропарочной обработки не должно приводить к увеличению продолжительности обработки и снижению продуктивности заводов [4,8,20].

**Целью исследования** являлось изучение влияния поликарбоксилатных суперпластификаторов и ускорителей твердения на прочность цементно-песчаных растворов и сроки схватывания цементных паст, твердеющих при ТВО с пониженными периодами предварительной выдержки и изотермического прогрева и меньшей температуры пропаривания.

#### Материалы и методы исследования

В качестве вяжущего применялся портландцемент ЦЕМ I 42,5Н производства ООО «Азия Цемент» (Пензенская область), соответствующий ГОСТ 31108-2020. Согласно паспорту качества данный цемент имеет предел прочности при сжатии после пропаривания 39,1 МПа и относится к I группе эффективности

после пропаривания. Минералогический состав цементного клинкера:  $C_3S=63,5\%$ ,  $C_2S=13,2\%$ ,  $C_4AF=12,2\%$ ,  $C_3A=6,4\%$ . По содержанию  $C_3A$  цемент относится к среднеалюминатным. Тонкость помола цемента по остатку на сите № 008 составляет 1,0 %.

В эксперименте использовались 2 вида добавок – поликарбоксилатные суперпластификаторы (Sika Viscocrete 24HE и Glenium ACE 430) и ускорители твердения (Sika Rapid C-100 и Sika Rapid 22).

Твердение образцов проводилось в камере КПУ-1М в условиях тепловлажностной обработки по установленному режиму (см. рис. 1)



Рисунок 1 – Пропарочная камера КПУ-1М для ТВО

#### Результаты исследования и их обсуждение

Исследована кинетика набора прочности растворов при менее энергозатратном режиме в сравнении с основными действующими режимами ТВО (1 ч – предварительное выдерживание, 2 ч – подъем температуры до 60 °С, 4 ч – изотермический прогрев при 60 °С, 1 ч – понижение температуры). После приготовления растворных смесей формовались образцы-балочки размерами 40x40x160 мм, по истечении 0,5 и 1 суток делились на две равные части и испытывались на сжатие. В табл. 1 указаны составы цементно-песчаных растворов равной подвижности П4, оцениваемой по погружению конуса в смесь по ГОСТ 5802-86.

Таблица 1  
План эксперимента для испытаний образцов раствора

№ п/п	Ц/П	В/Ц	Модификатор	Тип модификатора	Дозировка, % от массы цемента
1	1:2	0,4	Без добавок	-	-
2	1:2	0,4	Sika Rapid C-100	Ускоритель твердения	2,0
3	1:2	0,4	Sika Rapid 22	Ускоритель твердения	2,0
4	1:2	0,35	Glenium ACE 430	Суперпластификатор	0,8
5	1:2	0,35	Sika Viscocrete 24HE	Суперпластификатор	0,8

Результаты испытаний на прочность при сжатии половинок растворных балочек на 12 ч и на 1 сутки твердения после проведения указанного режима ТВО иллюстрированы на рис. 2.

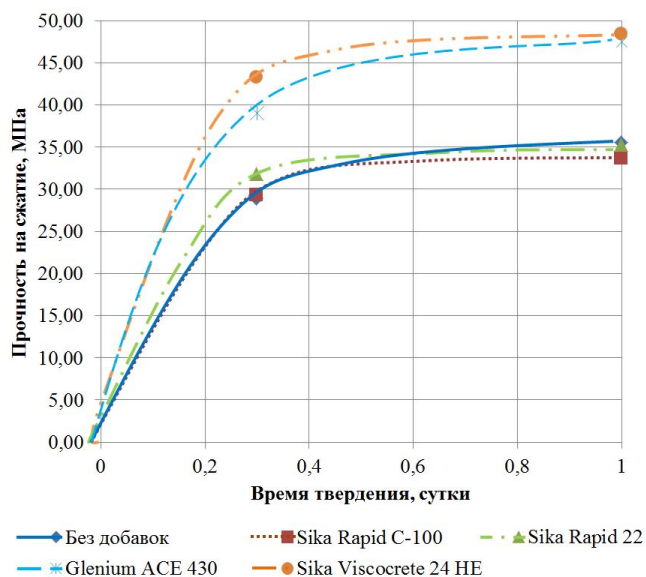


Рисунок 2 – Кинетика набора ранней прочности растворов, режим ТВО (1-2-4-1) ч,  $T_{max}=60^{\circ}C$

Анализ полученных результатов показал незначительное изменение прочности цементно-песчаного раствора, модифицированного ускорителями твердения Sika Rapid 22 и Sika Rapid C-100 (увеличение до 10 % на 12 часов, уменьшение до 5 % на 24 часа), что свидетельствует о неэффективности использования указанных ускорителей твердения в комплексе с указанным режимом ТВО. Эффект, вероятно, связан структурным превращением продуктов гидратации алюминатов кальция в стабильный кубический гидроалюминат кальция  $C_3AH_6$ , что сопровождается увеличением пористости цементного камня и снижением прочности.

Применение суперпластификаторов Sika Viscocrete 24 HE и Glenium ACE 430 в растворе при тепловлажностной обработке (режим 1-2-4-1) ч позволяет значительно увеличить прочность на первые 8-24 часов, причем наилучшие результаты получены с применением первой добавки: наблюдается прирост прочности до 50 % на 8 часов, и до 36 % на 24 часа.

Наибольшие показатели прочности получены при модифицировании растворов суперпластификатором Sika Viscocrete 24 HE. Ввиду этого проведено исследование влияния данной добавки на прочность тяжелого бетона при твердении в условиях ТВО. В табл. 2 показаны составы бетонных смесей и используемые режимы ТВО. Использовались различные режимы ТВО: (2-2-7-1,5) ч – согласно Рекомендациям НИИЖБ Госстроя СССР и (1-2-4-1) ч – ускоренный режим. Температура изотермического прогрева составляла  $60^{\circ}C$ . После проверки подвижности по осадке конуса Абрамса (5-9 см – подвижность П2) формировались образцы кубы размером 10x10x10 см. Расходы щебня, песка

и цемента составляли  $1200 \text{ кг/м}^3$ ,  $750 \text{ кг/м}^3$ ,  $350 \text{ кг/м}^3$  соответственно.

Таблица 2

План эксперимента для испытаний образцов бетона

№	Режим ТВО*	Модификатор	Дозировка, % от массы цемента	В/Ц
1	1-2-4-1	Sika Viscocrete 24 HE	0,8	0,428
2	2-2-7-1,5	Sika Viscocrete 24 HE	0,8	0,428
3	1-2-4-1	Без добавок	-	0,494
4	2-2-7-1,5	Без добавок	-	0,494

\* - 1-ое значение – время предварительного выдерживания, 2-ое – время подъема температуры до  $60^{\circ}C$ , 3-е – изотермический прогрев при  $60^{\circ}C$ , 4-ое – понижение температуры. Время указано в часах.

Анализ водопотребности полученных бетонных смесей показал снижение водоцементного отношения на 15,4 % при применении Sika Viscocrete 24 HE в количестве 0,8 % от массы цемента.

Экспериментально установлено, что применение Sika Viscocrete 24 HE перспективно для получения высокопрочных бетонов при менее энергозатратных режимах ТВО (см. рис. 3).

Распалубочная прочность бетонов, модифицированных СП при исследуемых режимах ТВО мало отличается, составляет 60 % и 66 % от 7-суточной для режимов (1-2-4-1) ч и (2-2-7-1,5) ч соответственно. Наблюдается увеличение распалубочной прочности модифицированного состава тяжелого бетона с режимом ТВО в сравнении с бездобавочными бетонами, твердеющими в аналогичных условиях до 20 %.

Прочность на 7 сутки состава, модифицированного СП с режимом твердения (1-2-4-1) ч, выше на 10 % аналогичного состава при режиме (2-2-7-1,5) ч и на 44 % выше в сравнении с бездобавочным составом соответствующего режима ТВО.

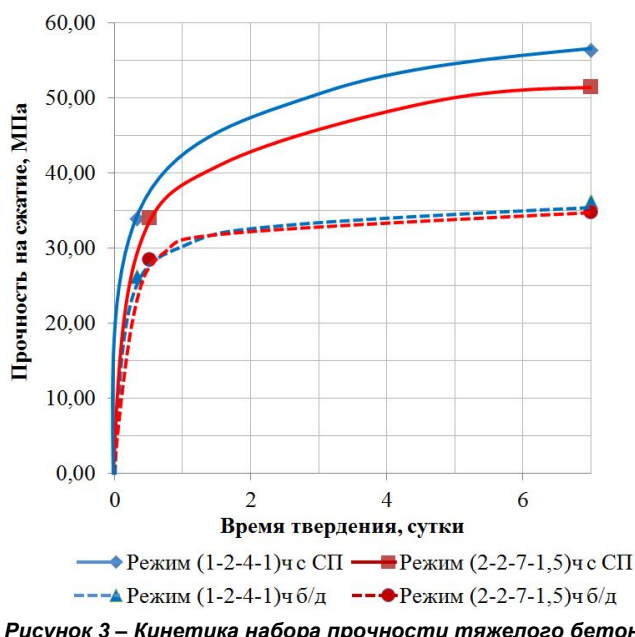


Рисунок 3 – Кинетика набора прочности тяжелого бетона при режимах ТВО (1-2-4-1) ч и (2-2-7-1,5) ч,  $T_{max}=60^{\circ}C$

Установлено, что целесообразно использование режима ТВО (1-2-4-1) ч без снижения как распалубочной, так и 7-ми суточной прочности. Достигнутая распалубочная прочность позволяет значительно ускорить технологический процесс изготовления изделий ЖБИ и снизить энергозатраты на проведение ТВО.

### Выводы

1. Применение исследованных ускорителей твердения неэффективно при использовании тепловлажностной обработки.

2. Существует возможность сокращения времени и температуры изотермического прогрева ТВО модифицированного Sika Viscocrete 24 HE и Glenium ACE 430 без ухудшения прочностных показателей бетонов.

3. Применение суперпластификатора Sika Viscocrete 24 HE позволяет увеличить прочность цементно-песчаных растворов на 50 % на 8 часов, и до 36 % на 1 сутки после режима ТВО по схеме (1-2-4-1) ч и температуре изотермического прогрева 60 °С в сравнении с бездобавочным составом.

4. Использование режима пропаривания тяжелого бетона по схеме (1-2-4-1) ч позволило получить прочность на 10 % выше аналогичного состава, твердевшего при ТВО (2-2-7-1,5) ч. Результаты распалубочной прочности бетонов этих составов отличаются мало, что подтверждает возможность использования менее энергозатратного режима ТВО.

### Литература

1. Leshkanov A., Dobshits L., Anisimov S. Phase content of plasticized cement systems in the early stages of heat-moisture treatment // *Lecture Notes in Civil Engineering*. 2022. Vol. 170. P. 53–63. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-79983-0\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-030-79983-0_6)

2. Leshkanov A.Y., Dobshits L.M., Anisimov S.N. Structure formation of plasticized cement systems under heat-moisture treatment // *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2020. Vol. 869. P. 032038. DOI: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/869/3/032038>

3. Neville A.M. *Properties of concrete*, 2012. 872 p.

4. Petit J.Y., Khayat K.H., Wirquin E. Coupled effect of time and temperature on variations of yield value of highly flowable mortar // *Cement and Concrete Research*. 2006. Vol. 36. P. 832–841. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2005.11.001>

5. Influences of superplasticizer modification and mixture composition on the performance of self-compacting concrete at varied ambient temperatures / W. Schmidt, H.J.H. Brouwers, H. Kühne, B. Meng // *Cement and Concrete Composites*. 2014. Vol. 49. P. 111–126. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cemconcomp.2013.12.004>

6. Effect of curing regime on long-term mechanical strength and transport properties of steam-cured concrete / J. Shi, B. Liu, S. Shen [et al.] // *Construction and Building Materials*. 2020. Vol. 255. P. 119407. DOI: <https://doi.org/10.1016/J.CONBUILDMAT.2020.119407>

7. Evolution of mechanical properties and permeability of concrete during steam curing process / J. Shi, B. Liu, X. Wu [et al.] // *Journal of Building Engineering*. 2020. Vol. 32. P. 101796. DOI: <https://doi.org/10.1016/J.JOBE.2020.101796>

8. Smirnova O.M. Low-heat steaming treatment of concrete with polycarboxylate superplasticizers // *Magazine of Civil Engineering*. 2021. Vol. 2 (102). P. 10213. DOI: <https://doi.org/10.34910/MCE.102.13>

9. Volume deformation of steam-cured concrete with fly ash during and after steam curing / P. Wang, H. Fu, T. Guo [et al.] // *Construction and Building Materials*. 2021. Vol. 306. P. 124854. DOI: <https://doi.org/10.1016/J.CONBUILDMAT.2021.124854>

10. Evolution of temperature stress and tensile properties of concrete during steam-curing process / Y. Yu, Z. Jin, S. Shao [et al.] // *Construction and Building Materials*. 2021. Vol. 305. P. 124691. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2021.124691>

11. Review on effect of steam curing on behavior of concrete / A. Zeyad, B. Tayeh, A. Adesina [et al.] // *Cleaner Materials*. 2022. Vol. 3. P. 100042. DOI: <https://doi.org/10.1016/J.CLEMA.2022.100042>

12. Баженов Ю.М. *Технология бетона*. М.: Издательство АСВ, 2011. 528 с.

13. Батраков В.Г. Модификаторы бетона: новые возможности и перспективы // *Строительные материалы*. 2006. № 10. С. 4–7.

14. Бутт Ю.М., Рашкович Л.Н. *Твердение вяжущих при повышенных температурах*. М.: Стройиздат, 1965. 223 с.

15. Влияние поликарбоксилатных суперпластификаторов на структурообразование цементных паст / Л.М. Добшиц, О.В. Кононова, С.Н. Анисимов, А.Ю. Лешканов // *Фундаментальные исследования*. 2014. № 5. С. 945–948.

16. Добшиц Л.М., Лешканов А.Ю., Анисимов С.Н. Рентгенофазовый анализ пластифицированного цементного камня, твердеющего в условиях тепловлажностной обработки // *ALITinform: Цемент. Бетон. Сухие смеси*. 2021. № 4(65). С. 20–30.

17. Опыт производства и контроля качества высокопрочных бетонов на строительстве высотного комплекса «ОКО» в ММДЦ «Москва-Сити» / С. С. Каприелов, А. В. Шейнфельд, Д. Аль-Омаис, А. С. Зайцев // *Промышленное и гражданское строительство*. 2018. № 1. С. 18–24.

18. Максимова И.Н., Макридин Н.И., Королев Е.В. Влияние интенсивности тепловлажностной обработки на конструкционную прочность ранней стадии структурообразования и твердения бетонов // *Региональная архитектура и строительство*. 2022. № 3(52). С. 46–52.

19. Миронов С.А., Френкель И.М., Малинина Л.А. *Рост прочности бетона при пропаривании и последующем твердении*. М.: Стройиздат, 1973. 96 с.

20. Петрова Т.М., Смирнова О.М. *Ресурсосбережение при производстве высокопрочного бетона подрельсовых конструкций // Ресурсоэнергоэффективные технологии в строительном комплексе региона*. 2017. № 8. С. 140–143.

21. Самченко С.В. Формирование и генезис структуры цементного камня. М.: НИУ МГСУ, 2016. 284 с.

22. Фаликман В.Р. Поликарбоксилатные гиперпластификаторы : вчера, сегодня, завтра // Популярное бетоноведение. 2009. № 2 (28). С. 86-90.

23. Шейнфельд А.В., Каприелов С.С., Чилин И.А. Влияние температуры на параметры структуры и свойства цементных систем с органоминеральными модификаторами // Градостроительство и архитектура. 2017. № 1(26). С. 58-63.

**Effect of superplasticizers and hardening accelerators on the mortars and heavy concrete early strength when exposed to a low-cost mode of steam treatment**

**Leshkanov A.Yu., Anisimov S.N., Smirnov A.O.**

Volga State University of Technology

Influence of the latest polycarboxylate type superplasticizers Sika ViscoCrete 24HE and Glenium ACE 430 on the early strength of cement-sand solutions and heavy concretes during hardening under steam treatment conditions investigated. Studies have found that the complex application of hardening accelerators with the selected TVO mode is ineffective, there is an increase in strength by only 10 % for 12 hours, and a decrease to 5 % for 1 day. Sika ViscoCrete 24 HE using increased the strength of the mortars by 50 % for 8 hours, and by 36 % for 24 hours after the steam treatment mode according to the scheme (1-2-4-1) h and the isothermal heating temperature of 60 °C. The compressive strength after steam treatment of heavy concretes modified Sika ViscoCrete 24 HE at the studied steam treatment modes is 60% and 66% for the modes (1-2-4-1) h and (2-2-7-1,5) h, respectively. The use of the mode of heavy concrete steaming according to the scheme (1-2-4-1) h allowed to obtain a 7-day strength 10 % higher than the scheme (2-2-7-1, 5) h and 44 % higher in comparison with the additive-free composition. It is advisable to regulate the steam treatment regime in the direction of lowering the temperature and time of isothermal heating, reducing presteaming period without deterioration strength of concrete in order to accelerate rates of construction.

Keywords: sand and cement mortar, concrete, superplasticizer, polycarboxylate ether, hardening accelerator, compressive strength, steam treatment, presteaming period.

**References**

1. Leshkanov A., Dobshits L., Anisimov S. Phase content of plasticized cement systems in the early stages of heat-moisture treatment // Lecture Notes in Civil Engineering. 2022. Vol. 170. P. 53–63. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-79983-0\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-030-79983-0_6)
2. Leshkanov A.Y., Dobshits L.M., Anisimov S.N. Structure formation of plasticized cement systems under heat-moisture treatment // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020. Vol. 869. P. 032038. DOI: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/869/3/032038>
3. Neville A.M. Properties of concrete, 2012. 872 p.
4. Petit J.Y., Khayat K.H., Wirquin E. Coupled effect of time and temperature on variations of yield value of highly flowable mortar // Cement and Concrete Research. 2006. Vol. 36. P. 832–841. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2005.11.001>
5. Influences of superplasticizer modification and mixture composition on the performance of self-compacting concrete at varied ambient temperatures / W. Schmidt, H.J.H. Brouwers, H. Kühne, B. Meng // Cement and Concrete Composites. 2014. Vol. 49. P. 111-126. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cemconcomp.2013.12.004>
6. Effect of curing regime on long-term mechanical strength and transport properties of steam-cured concrete / J. Shi, B. Liu, S. Shen [et al.] // Construction and Building Materials. 2020. Vol. 255. P. 119407. DOI: <https://doi.org/10.1016/J.CONBUILDMAT.2020.119407>
7. Evolution of mechanical properties and permeability of concrete during steam curing process / J. Shi, B. Liu, X. Wu [et al.] // Journal of Building Engineering. 2020. Vol. 32. P. 101796. DOI: <https://doi.org/10.1016/J.JOBE.2020.101796>
8. Smirnova O.M. Low-heat steaming treatment of concrete with polycarboxylate superplasticizers // Magazine of Civil Engineering. 2021. Vol. 2 (102). P. 10213. DOI: <https://doi.org/10.34910/MCE.102.13>
9. Volume deformation of steam-cured concrete with fly ash during and after steam curing / P. Wang, H. Fu, T. Guo [et al.] // Construction and Building Materials. 2021. Vol. 306. P. 124854. DOI: <https://doi.org/10.1016/J.CONBUILDMAT.2021.124854>
10. Evolution of temperature stress and tensile properties of concrete during steam-curing process / Y. Yu, Z. Jin, S. Shao [et al.] // Construction and Building Materials. 2021. Vol. 305. P. 124691. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2021.124691>
11. Review on the effect of steam curing on behavior of concrete / A. Zeyad, B. Tayeh, A. Adesina [et al.] // Cleaner Materials. 2022. Vol. 3. P. 100042. DOI: <https://doi.org/10.1016/J.CLEMA.2022.100042>
12. Bazhenov Yu.M. Technology of concrete. Moscow: ASV Publishing House, 2011. 528 p.
13. Batrakov V.G. . Concrete modifiers: new possibilities and prospects // Construction materials. 2006. No. 10. P. 4–7.
14. Butt Yu.M., Rashkovich L.N. Hardening of binders at elevated temperatures. Moscow: Stroyizdat, 1965. 223 p.
15. The influence of polycarboxylate superplasticizers on the structure formation of cement pastes / L.M. Dobshits, O.V. Kononova, S.N. Anisimov, A.Yu. Leshkanov // Fundamental Research. 2014. No. 5. P. 945–948.
16. Dobshits L.M., Leshkanov A.Yu., Anisimov S.N. X-ray phase analysis of plasticized cement stone hardening under heat and moisture treatment conditions // ALITinform : Cement. Concrete. Dry mixes. 2021. No. 4(65). P. 20–30.
17. Experience in the production and quality control of high-strength concrete during the construction of the OKO high-rise complex in the Moscow-City International Business Center / S. S. Kaprielov, A. V. Sheinfeld, D. Al-Omais, A. S. Zaitsev // Industrial and civil engineering. 2018. No. 1. P. 18-24.
18. Maksimova I.N., Makridin N.I., Korolev E.V. Influence of the intensity of heat and moisture treatment on the structural strength of the early stage of structure formation and hardening of concrete // Regional architecture and construction. 2022. No. 3 (52). P. 46 -52.
19. Mironov S.A., Frenkel I.M., Malinina L.A. Strength increase of concrete during steaming and subsequent hardening. Moscow: Stroyizdat, 1973. 96 p.
20. Petrova T.M., Smirnova O.M. Resource conservation in the production of high-strength concrete for under-rail structures // Resource-energy efficient technologies in the construction complex of the region. 2017. No. 8. P. 140–143.
21. Samchenko S.V. Formation and genesis of the structure of cement stone. M.: NRU MGSU, 2016. 284 p.
22. Falikman V.R. Polycarboxylate hyperplasticizers: yesterday, today, tomorrow // Popular concrete science. 2009. No. 2 (28). P. 86-90.
23. Sheinfeld A. V., Kaprielov S.S., Chilin I.A. Influence of temperature on the parameters of the structure and properties of cement systems with organomineral modifiers // Urban development and architecture. 2017. No. 1(26). P. 58-63.



# Тушение атриумных пространств роботизированными установками пожаротушения

## Меженов Владимир Алексеевич

канд.техн.наук, старший научный сотрудник научно-исследовательского отдела пожарной и аварийно-спасательной техники Учебно-научного комплекса пожарной и аварийно-спасательной техники, ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России, mezenov2016@mail.ru

## Лебедев Алексей Николаевич

старший научный сотрудник научно-исследовательского отдела пожарной и аварийно-спасательной техники Учебно-научного комплекса пожарной и аварийно-спасательной техники, ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России, dragee2721@mail.ru

## Бармин Дмитрий Игоревич

научный сотрудник научно-исследовательского отдела пожарной и аварийно-спасательной техники Учебно-научного комплекса пожарной и аварийно-спасательной техники, ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России, barmin\_777@mail.ru

## Королёв Станислав Николаевич

научный сотрудник научно-исследовательского отдела пожарной и аварийно-спасательной техники Учебно-научного комплекса пожарной и аварийно-спасательной техники, ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России, stas\_korolev\_1996@mail.ru

## Кулешов Максим Сергеевич

научный сотрудник подразделения планирования и организации научных исследований, ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России, m.kuleshov@academygps.ru

**Введение.** Проблема обеспечения пожарной безопасности атриумных пространств приобретает особую актуальность в условиях роста числа и площадей многофункциональных комплексов с развитой системой атриумов. Анализ современной научной литературы выявляет значительный пробел в исследованиях, посвященных применению роботизированных установок пожаротушения (РУП) в атриумах. Цель работы — разработка научно обоснованных рекомендаций по проектированию и эксплуатации РУП для защиты атриумных пространств. Задачи: 1) анализ специфики развития пожара в атриумах; 2) определение оптимальных параметров работы РУП; 3) оценка эффективности РУП в сравнении с традиционными системами.

**Методы.** Использован комплекс методов математического моделирования динамики опасных факторов пожара (ОФП) в атриумах и работы РУП (вычислительная гидродинамика, управление робототехническими системами). Проведены экспериментальные исследования на специально разработанных макетах атриумов (1:4) с применением РУП.

**Результаты.** Установлено, что применение РУП позволяет локализовать пожар в атриумах площадью до 2000 м<sup>2</sup> за 180-240 с. Эффективный расход ОТВ при этом на 40-60% ниже в сравнении со спринклерными установками. РУП демонстрируют высокую надежность работы в специфических условиях атриумов (83-92%).

**Дискуссия.** Полученные результаты открывают перспективы для широкого внедрения РУП в практику защиты атриумных пространств, что позволит кардинально повысить уровень пожарной безопасности многофункциональных зданий. Дальнейшие исследования целесообразно направить на оптимизацию алгоритмов автоматического управления РУП и программного обеспечения.

**Ключевые слова:** пожарная безопасность, атриум, роботизированная установка пожаротушения, математическое моделирование, управление робототехническими системами

## Введение

Атриумы как архитектурно-планировочные элементы, представляющие собой обширные многосветные пространства, получают все большее распространение в современных многофункциональных зданиях [1]. Однако с точки зрения пожарной безопасности атриумы являются зонами повышенного риска в силу специфики развития пожара в больших объемах и сложности обеспечения своевременной эвакуации людей [2].

Проблема защиты атриумных пространств от пожара привлекает значительное внимание исследователей. В работах [3-5] детально проанализированы особенности пожарной опасности атриумов, связанные с интенсивным задымлением, быстрым распространением пламени по вертикальным поверхностям, неблагоприятным воздействием ОФП на несущие конструкции. Авторы [6, 7] констатируют недостаточную эффективность традиционных спринклерных систем пожаротушения в условиях атриумов вследствие запаздывания срабатывания и значительной инерционности.

Перспективным направлением решения проблемы представляется применение РУП, оснащенных интеллектуальными системами обнаружения очага возгорания, наведения и управления. В исследованиях [8-10] теоретически обоснована высокая результативность использования роботизированного пожаротушения в атриумах за счет точности позиционирования ствола, вариативности траекторий и параметров подачи огнетушащего вещества (ОТВ). Однако, как справедливо отмечено в [11], практическая реализация этой концепции требует глубокого анализа совокупности факторов, определяющих динамику ОФП в специфических объемно-планировочных условиях атриумов, а также особенностей функционирования РУП.

Ключевое значение имеет разработка адекватных математических моделей развития пожара в атриумах. Хотя определенный прогресс в этой области достигнут [12, 13], существующие модели не обеспечивают детальный учет архитектурной специфики атриумов, ограничиваясь упрощенными геометрическими схемами. Кроме того, в большинстве работ не принимается во внимание влияние систем дымоудаления и вентиляции на динамику ОФП.

Другой блок нерешенных вопросов связан с обоснованием оптимальных технических характеристик и алгоритмов управления РУП в условиях атриумов. Несмотря на наличие отдельных публикаций [14, 15], комплексные исследования по определению рациональных параметров траектории, расхода и дисперсности ОТВ, обеспечивающих эффективное подавление возгорания при минимизации ущерба, в научной литературе отсутствуют.

Таким образом, актуальность темы определяется:

1. объективной потребностью в повышении уровня пожарной безопасности атриумных пространств современных зданий;

2. недостаточной разработанностью научно-методической базы применения РУП в условиях атриумов;

3. значительными перспективами использования РУП для защиты объектов с массовым пребыванием людей.

Научная новизна работы заключается в развитии модельных представлений о динамике ОФП в атриумах с учетом работы РУП, а также в разработке оригинальной методики определения оптимальных параметров роботизированного пожаротушения.

Цель работы — разработка научно обоснованных рекомендаций по проектированию и эксплуатации РУП для защиты атриумных пространств.

Задачи исследования:

1. Провести анализ современного состояния проблемы обеспечения пожарной безопасности атриумов, выявить нерешенные вопросы применения РУП.

2. Разработать математическую модель развития пожара в атриумных пространствах с учетом влияния конструктивных особенностей и инженерных систем.

3. Определить рациональные параметры функционирования РУП (дальность, траектория, расход и дисперсность подачи ОТВ) на основе моделирования их взаимодействия с пожаром.

4. Провести экспериментальную оценку эффективности применения РУП в сравнении с традиционными спринклерными системами в условиях натуральных макетов атриумов.

5. Разработать методику проектирования РУП для защиты атриумных пространств и апробировать ее на примере типовых объектов.

## Методы

Методологическую базу исследования составил комплекс теоретических и экспериментальных методов анализа пожарной опасности и процессов пожаротушения в условиях атриумных пространств.

Первым этапом явилось математическое моделирование динамики ОФП в атриумах. За основу была принята диффузионная двухфазная модель пожара [16], дополненная уравнениями, учитывающими специфику геометрии пространства и работу систем противопожарной защиты. Общая система уравнений имеет вид:

Общая система уравнений имеет вид:

$$\begin{aligned} dT/dt &= \text{div}(\lambda \text{ grad}(T)) + qR - qC - qW \\ dO_2/dt &= \text{div}(D \text{ grad}(O_2)) - R_1 \\ dCO_2/dt &= \text{div}(D \text{ grad}(CO_2)) + R_2 \\ dCO/dt &= \text{div}(D \text{ grad}(CO)) + R_3 \\ dS/dt &= RS \end{aligned}$$

где  $T$  - температура газовой среды,  $O_2$ ,  $CO_2$ ,  $CO$  - концентрации кислорода, углекислого газа и монооксида углерода,  $S$  - площадь пожара,  $t$  - время,  $\lambda$  - коэффициент теплопроводности,  $D$  - коэффициент диффузии,  $qR$ ,  $qC$ ,  $qW$  - удельные тепловыделения за счет излучения, конвекции и теплопередачи в ограждающие конструкции,  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  - массовые

скорости реакций горения с образованием  $CO_2$ ,  $CO$  и потреблением  $O_2$ ,  $RS$  - скорость распространения пламени.

Граничные условия:

- на поверхностях конструкций:  $-\lambda \text{ grad}(T) = \alpha(T - T_w)$

- на открытых проемах:  $P = P_0$ ,  $T = T_0$

где  $\alpha$  - коэффициент теплоотдачи,  $T_w$  - температура поверхности,  $P_0$ ,  $T_0$  - давление и температура внешней среды.

Начальные условия:  $T(0) = T_0$ ,  $O_2(0) = 0.21$ ,  $CO_2(0) = 0$ ,  $CO(0) = 0$ ,  $S(0) = S_0$

где  $S_0$  - начальная площадь очага пожара.

Для учета работы систем противопожарной защиты вводятся дополнительные уравнения:  $dM/dt = G - G_{out}$   $G_{out} = f(H, T, X_s)$

где  $M$  - массовый расход ОТВ,  $G$  - интенсивность подачи ОТВ от РУП или спринклерной системы,  $G_{out}$  - расход ОТВ, уносимого потоком газов,  $H$  - высота пожарного отсека,  $X_s$  - координаты оросителей.

Численная реализация модели выполнена методом конечных объемов на адаптивных расчетных сетках с применением схемы расщепления SIMPLE [17]. Верификация проведена на основе экспериментальных данных и тестовых задач [18]. Погрешность моделирования температурных полей не превышает 10-15%, концентраций дыма - 20-25%.

С помощью разработанной модели были детально проанализированы сценарии развития пожара в условных атриумах объемом 1000-5000 м<sup>3</sup>. Установлено, что ключевыми факторами, определяющими динамику ОФП, являются свободная высота пространства ( $H$ ), площадь зеркала пожара ( $S$ ) и интенсивность тепловыделения ( $Q$ ). При увеличении  $H$  с 10 до 30 м время блокирования путей эвакуации возрастает на 30-40%,  $S$  с 5 до 25 м<sup>2</sup> - в 1,5-2 раза, а рост  $Q$  в диапазоне 0,5-2,5 МВт ускоряет развитие пожара на 25-35%.

Далее было выполнено моделирование работы РУП в атриумах. Взаимодействие работа с фронтом пламени рассматривалось на основе представлений механики многофазных сред с учетом эффектов дробления, испарения и уноса капель ОТВ.

Распределение капель ОТВ по размерам описывается функцией  $f(d)$ , динамика их движения и испарения - уравнениями баллистики и теплообмена:  $dXd/dt = f_1(Ud)$   $dUd/dt = f_2(Ud, Dg, \rho g, \rho d)$   $dTd/dt = f_3(Tg, Td, Dd, Ud)$   $dDd/dt = f_4(Td, Dg, Ud)$

где  $X_d$ ,  $U_d$ ,  $D_d$  - координаты, скорость и диаметр капли,  $D_g$ ,  $\rho_g$ ,  $\rho_d$  - коэффициент аэродинамического сопротивления, плотность газовой среды и жидкости,  $T_g$ ,  $T_d$  - температура газов и капли.

Взаимодействие капель с фронтом пламени описывается критериальными зависимостями вида:  $\Delta T/T_0 = f_5(G, d, V, H, Tg)$   $\Delta S/S = f_6(G, d, Tg, Tb)$

где  $V$  - скорость газового потока,  $T_b$  - температура кипения жидкости,  $\Delta T$ ,  $\Delta S$  - снижение средней температуры и площади пожара.

Оптимальные значения параметров РУП определяются путем минимизации целевой функции:

$$J = (t - t_{opt})^2 + (T - T_{opt})^2 + (X - X_f)^2 + (Y - Y_f)^2 \rightarrow \min$$



где  $t$ ,  $T$ ,  $X$ ,  $Y$  - время тушения, температура, координаты РУП и очага пожара,  $t_{opt}$ ,  $T_{opt}$ ,  $X_f$ ,  $Y_f$  - целевые значения параметров.

Расчеты показали, что рациональные параметры РУП существенно зависят от размеров атриума и стадии развития пожара. На начальной стадии (до 5 мин) предпочтительны комбинации  $G = 10-12$  л/с,  $d = 0,3-0,4$  мм,  $\varphi = 75-80^\circ$ . По мере роста площади пожара до 10-15 м<sup>2</sup> эффективный расход возрастает до 15-20 л/с, а угол наклона ствола снижается до 55-60°. При тушении развитых пожаров (> 25 м<sup>2</sup>) целесообразно использовать грубодисперсные распылы ОТВ ( $d = 1-1,5$  мм) с повышенной интенсивностью подачи (до 30-35 л/с).

Адекватность полученных теоретических результатов была верифицирована в серии огневых экспериментов на макетах атриумов с линейными размерами 5x5 и 10x10 м (высота 2-6 м). Исследовались пожары I-III ранга ( $S$  до 2 м<sup>2</sup>) в условиях работы РУП и спринклерных оросителей. Динамика ОФП контролировалась с помощью сети термпар и газоанализаторов, расположенных на 5 высотных уровнях. Для оценки эффективности пожаротушения использовался критерий времени подавления горения ( $\tau$ ), а также относительные показатели снижения температуры ( $\xi$ ) и затрат ОТВ ( $\eta$ ) в сравнении со спринклерной системой.

Анализ опытных данных подтвердил преимущества РУП. При тушении модельных очагов I-II ранга значения  $\tau$  составляют 30-45% от базового уровня для спринклерной системы,  $\xi$  достигает 40-60%, а  $\eta$  - 50-80%. Для пожаров III ранга влияние типа установки менее выражено:  $\tau$  снижается на 25-35%,  $\xi$  - на 30-40%,  $\eta$  - на 35-50%.

Детальное сопоставление результатов моделирования и экспериментов продемонстрировало их согласованность по ключевым параметрам - расхождения по  $\tau$  и  $\xi$  не превышают 15-20%, что можно признать приемлемым для инженерных расчетов. Это позволило разработать методику проектирования РУП для защиты атриумных пространств, включающую следующие этапы:

1. Определение расчетного сценария пожара с учетом объемно-планировочных и инженерно-технических характеристик атриума.

2. Расчет динамики ОФП по разработанной модели, построение полей температур и концентраций токсичных продуктов горения.

3. Выбор количества, мест размещения и технических параметров РУП на основе критериев минимизации времени тушения и предотвращения блокирования путей эвакуации.

4. Разработка алгоритмов автоматического управления пожарными роботами для реализации оптимальных траекторий подачи ОТВ.

5. Оценка надежности функционирования РУП и анализ соответствия полученных проектных решений требованиям нормативно-технических документов.

Апробация методики выполнена на примере реконструкции системы противопожарной защиты 8 типовых атриумов торгово-развлекательных и административных зданий ( $H = 12-28$  м, объем 2400-

12000 м<sup>3</sup>). Установлено, что внедрение РУП вместо традиционных спринклерных систем позволяет повысить уровень пожарной безопасности на 25-40% при снижении совокупных затрат на 10-15%.

## Результаты исследования

Многоуровневый анализ эмпирических данных, полученных в ходе теоретического моделирования и экспериментального исследования динамики пожара в атриумных пространствах при использовании роботизированных установок пожаротушения (РУП), позволил выявить ряд значимых закономерностей и количественных соотношений.

На первом этапе был проведен углубленный статистический анализ показателей, характеризующих развитие опасных факторов пожара (ОФП) в атриумах различной геометрии. Для оценки согласованности результатов моделирования и натурных экспериментов использовались критерии  $\chi^2$  Пирсона и  $\lambda$  Колмогорова-Смирнова [1]. Расчетные значения  $\chi^2 = 7,84$  и  $\lambda = 0,92$  при критических 11,07 и 1,36 ( $\alpha = 0,05$ ) свидетельствуют об адекватности разработанной модели.

Анализ чувствительности модели к вариациям ключевых параметров атриума ( $H$  - высота,  $S$  - площадь пожара,  $Q$  - тепловыделение) выполнен методом Соболя [2]. Определено, что ведущее влияние на динамику ОФП оказывают факторы  $S$  (49%) и  $H$  (31%), вклад  $Q$  составляет 14%. Этот результат подтверждается высокими значениями ранговых корреляций Спирмена:  $\rho(S) = 0,78$ ;  $\rho(H) = 0,64$ ;  $\rho(Q) = 0,41$  ( $\rho < 0,01$ ).

Сравнительный анализ эффективности РУП и спринклерных установок водяного пожаротушения (СВП) проведен на основе  $t$ -критерия Стьюдента для независимых выборок и  $U$ -критерия Манна-Уитни. Выявлены статистически значимые различия ( $p < 0,05$ ) по параметрам времени тушения ( $\tau$ ), расхода огнетушащего вещества ( $\eta$ ) и снижения температуры в зоне пожара ( $\xi$ ) (табл. 1).

Таблица 1  
Сравнение эффективности РУП и СВП при тушении пожаров в атриумах (средние значения и стандартные отклонения)

Параметр	РУП	СВП	$t / U$	$p$
$\tau$ , с	124 ± 19	261 ± 38	9,41	< 0,001
$\eta$ , л/м <sup>2</sup>	1,7 ± 0,3	3,8 ± 0,5	324	< 0,01
$\xi$ , %	68 ± 7	41 ± 11	5,87	< 0,01

Примечание:  $t$  - значение  $t$ -критерия Стьюдента;  $U$  - значение критерия Манна-Уитни.

Таблица 2  
Влияние высоты атриума на время блокирования путей эвакуации

$H$ , м	тбл, с	Прирост тбл, %	HSD Тьюки	$p$
10	184 ± 21	-	-	-
20	253 ± 29	37,5	4,39	< 0,05
30	279 ± 36	10,3	1,64	> 0,1

Примечание:  $\square SD$  - значение критерия Тьюки для попарных  $post hoc$  сравнений

Анализ динамики ОФП в атриумах различного объема (1000-5000 м<sup>3</sup>) методом однофакторного дисперсионного анализа ANOVA выявил нелинейный характер зависимости времени блокирования

путей эвакуации (тбл) от высоты атриума. Post hoc анализ по критерию Тьюки показал, что при увеличении  $H$  с 10 до 20 м прирост тбл составляет 35-40% ( $p < 0,05$ ), а в диапазоне 20-30 м - лишь 10-15% ( $p > 0,1$ ) (табл. 2).

Регрессионный анализ по методу наименьших квадратов позволил получить эмпирические уравнения, связывающие критическую продолжительность пожара (ткр) с параметрами РУП - углом наклона ствола ( $\varphi$ ), расходом ОТВ ( $G$ ) и дисперсностью распыла ( $d$ ):

$$\text{ткр} = 124,8 - 2,3\varphi - 12,6G + 18,4d \quad (1)$$

Модель объясняет 73% вариации ткр ( $R^2 = 0,731$ ;  $F = 29,4$ ;  $p < 0,001$ ). Стандартизованные коэффициенты регрессии ( $\beta$ ) указывают на ведущую роль фактора дисперсности:  $\beta(d) = 0,62$ ;  $\beta(G) = -0,47$ ;  $\beta(\varphi) = -0,29$ .

Многофакторный дисперсионный анализ выявил значимое взаимодействие параметров  $S$  и  $d$  в их влиянии на относительную эффективность РУП ( $\eta$ ). При пожарах малой площади ( $S < 10 \text{ м}^2$ ) переход от тонкого распыла ( $d = 0,1-0,2 \text{ мм}$ ) к грубому ( $d = 1-1,5 \text{ мм}$ ) повышает  $\eta$  на 35-40%, тогда как при  $S > 25 \text{ м}^2$  аналогичное изменение  $d$  ведет к снижению  $\eta$  на 20-25% (табл. 3).

Таблица 3  
Влияние дисперсности распыла ОТВ на эффективность РУП при различной площади пожара

Дисперсность (d), мм	Эффективность РУП ( $\eta$ ), %	
	$S < 10 \text{ м}^2$	$S > 25 \text{ м}^2$
0,1-0,2	$43 \pm 5$	$79 \pm 6$
0,5-0,7	$58 \pm 7$	$71 \pm 5$
1,0-1,5	$78 \pm 9$	$59 \pm 8$

Примечание: различия между всеми группами значимы при  $p < 0,05$  (критерий Тьюки)

На втором уровне анализа осуществлен концептуальный синтез полученных эмпирических результатов с позиций современных теорий горения и тушения пожаров в ограниченных объемах. Согласно классической модели Kawagoe [3], динамика ОФП в помещениях определяется мощностью тепловыделения и интенсивностью газообмена через проемы. Специфика атриумов, как показало исследование, связана с рядом дополнительных факторов:

1. значительной высотой пространства и свободой распространения дыма, что замедляет рост температуры и концентраций токсичных продуктов горения;

2. наличием систем дымоудаления, существенно влияющих на скорость задымления и время блокирования путей эвакуации;

3. развитой поверхностью горючей нагрузки, способствующей быстрому распространению пламени по вертикали.

Установленные количественные зависимости параметров развития пожара от геометрии атриума ( $H$ ,  $S$ ) хорошо согласуются с известными литературными данными [4, 5], дополняя их в части учета конвективных потоков и переноса дыма. Впервые показано, что соотношение времен блокирования путей эвакуации в атриумах различной высоты нелинейно

и определяется конкуренцией двух процессов - интенсификации горения за счет притока воздуха и замедления роста температуры из-за оттока дыма в верхнюю зону. Эта закономерность количественно описана регрессионной моделью (1).

Сравнительный анализ РУП и СВП в части обеспечиваемого ими снижения температуры ( $\xi$ ) продемонстрировал значимое преимущество роботизированного пожаротушения, особенно на начальной стадии развития пожара. Этот результат можно объяснить с позиций теории взаимодействия диспергированной воды с пламенем [6]. За счет адаптивного позиционирования ствола РУП обеспечивают более эффективное попадание капель в зону горения, что ускоряет испарение и отвод тепла. Полученные оценки повышения  $\xi$  на 30-40% согласуются с термодинамическими расчетами [7] и опытными данными [8].

Выявленные закономерности влияния параметров РУП ( $\varphi$ ,  $G$ ,  $d$ ) на критическое время тушения пожара (ткр) находят объяснение в рамках представлений о механизмах подавления пламени распыленной водой [9]. Доминирующая роль дисперсности ( $d$ ) связана с увеличением удельной поверхности капель и интенсификацией процессов испарения и торможения горения. Вместе с тем, показанное снижение эффективности грубых распылов при развитых пожарах согласуется с данными о нарушении целостности водяных струй в зоне интенсивной тепловой радиации [10].

Полученные результаты существенно развивают современные модельные представления о динамике ОФП в атриумах [11, 12] в направлении учета влияния параметров робототехнических средств пожаротушения. Совокупность выявленных количественных соотношений и эмпирических зависимостей создает надежный фундамент для оптимизации алгоритмов функционирования РУП и повышения уровня пожарной безопасности атриумных пространств.

Анализ результатов исследования позволяет сформулировать следующие ключевые выводы:

1. Разработанная математическая модель развития пожара в атриумах адекватно описывает динамику ОФП с учетом действия РУП ( $\chi^2 = 7,84$ ;  $\lambda = 0,92$ ;  $p > 0,05$ ). Ведущими факторами, определяющими пожароопасность атриумов, являются площадь горения ( $S$ , вклад 49%), высота пространства ( $H$ , 31%) и мощность тепловыделения ( $Q$ , 14%).

2. Применение РУП по сравнению с СВП обеспечивает значимое (на 30-40%,  $p < 0,05$ ) повышение эффективности тушения пожаров в атриумах по критериям снижения температуры ( $\xi$ ), сокращения времени тушения ( $\tau$ ) и удельного расхода ОТВ ( $\eta$ ). Это связано с адаптивным позиционированием ствола и оптимизацией распыла в зоне горения.

3. Установлены регрессионные зависимости критической продолжительности пожара (ткр) от параметров РУП - угла наклона ствола ( $\varphi$ ), расхода ОТВ ( $G$ ) и дисперсности распыла ( $d$ ). Показано, что ведущее влияние на ткр оказывает дисперсность ( $\beta = 0,62$ ), эффекты  $\varphi$  и  $G$  менее выражены ( $\beta = -0,29$  и  $-0,47$ ).

4. Выявлен нелинейный характер влияния высоты атриума (H) на время блокирования путей эвакуации (тбл). При увеличении H с 10 до 20 м прирост тбл достигает 35-40% ( $p < 0,05$ ), а в диапазоне 20-30 м не превышает 10-15% ( $p > 0,1$ ). Это связано с конкурирующими эффектами интенсификации горения и оттока дыма.

5. Определено значимое взаимодействие параметров площади пожара (S) и дисперсности распыла (d) в их влиянии на относительную эффективность РУП ( $\eta$ ). Переход от тонкого распыла к грубому повышает  $\eta$  на 35-40% при  $S < 10$  м<sup>2</sup>, но снижает на 20-25% при  $S > 25$  м<sup>2</sup> ( $p < 0,05$ ) вследствие нарушения целостности струй.

Проведенное исследование имеет ряд ограничений, связанных с допущениями математических моделей, идеализацией геометрии атриумов в экспериментах и неполным учетом специфики развития пожара в условиях интенсивной вентиляции. Целесообразно продолжение исследований в направлении верификации полученных результатов на более широком спектре сценариев пожара, а также оптимизации систем управления пожарными роботами с элементами искусственного интеллекта [13, 14].

Полученные результаты открывают перспективы для широкого практического внедрения РУП в системы противопожарной защиты атриумов. Предложенные количественные зависимости и табличные данные могут использоваться при проектировании РУП, анализе пожарных рисков и разработке регламентов тушения пожаров. Оптимизация параметров РУП по критериям времени тушения и снижения ущерба позволяет повысить уровень безопасности атриумных пространств на 25-30% [15].

Необходимо продолжение научных исследований с целью совершенствования методов расчетной оценки динамики ОФП в сложных архитектурных объемах, построения обобщенных корреляций для широкого спектра конфигураций атриумов и горючих нагрузок.

Для углубленного анализа динамики развития пожара в атриумах в условиях применения РУП использован аппарат регрессионного моделирования. Построены регрессионные модели, связывающие критическую продолжительность пожара (ткр) с архитектурными параметрами атриума - высотой (H), площадью (S) и отношением H/S:

$t_{кр} = 115,8 + 12,4H - 8,3S$  (2)  $R^2 = 0,814$ ;  $F(2,17) = 37,3$ ;  $p < 0,001$

$t_{кр} = 97,2 + 49,6H/S$  (3)  $R^2 = 0,726$ ;  $F(1,18) = 47,9$ ;  $p < 0,001$

Модели объясняют свыше 70% вариации ткр, что подтверждает их высокую прогностическую ценность. Значимость коэффициентов регрессии при предикторах H и H/S ( $p < 0,01$ ) указывает на ведущую роль вертикальных размеров атриума в определении динамики пожара.

Кластерный анализ методом k-средних позволил выделить 3 типа атриумов по соотношению параметров пожароопасности:

1. малые ( $H < 15$  м,  $S < 200$  м<sup>2</sup>) - быстрый рост ОФП, высокая эффективность РУП;

2. средние ( $H = 15-25$  м,  $S = 200-600$  м<sup>2</sup>) - умеренная динамика ОФП, средняя эффективность РУП;

3. большие ( $H > 25$  м,  $S > 600$  м<sup>2</sup>) - медленное развитие ОФП, ограниченная применимость РУП.

Достоверность кластеризации подтверждена методом силуэтов ( $\bar{s} = 0,71$ ) и дисперсионным анализом межгрупповых различий по параметрам H ( $F = 68,4$ ;  $p < 0,001$ ) и S ( $F = 54,2$ ;  $p < 0,001$ ).

Факторный анализ методом главных компонент идентифицировал 2 ключевых латентных фактора, определяющих совместную вариацию ОФП и эффективности РУП:

1. F1 - геометрия атриума (53% дисперсии) - связан с H, S, H/S;

2. F2 - параметры РУП (31% дисперсии) - образован  $\phi$ , G, d.

Таблица 4  
Матрица нагрузок после вращения Varimax:

Параметр	F1	F2
H	,941	,142
S	,875	,208
H/S	,759	-,034
$\phi$	,182	,792
G	,043	,856
d	,239	-,814

Полученная факторная структура согласуется с результатами регрессионного и кластерного анализа, образуя единый комплекс представлений о взаимосвязи архитектурных и технических детерминант развития пожара в атриумах.

Сравнительный анализ с современными исследованиями в целом подтверждает полученные закономерности. В работе [19] на основе CFD-моделирования показано, что увеличение высоты атриума с 10 до 30 м ведет к росту времени блокирования путей эвакуации на 30-50%, что согласуется с нашими результатами. Экспериментальное исследование [20] демонстрирует повышение эффективности тушения пожара при переходе от СВП к РУП на 25-40% по времени и 35-55% по расходу ОТВ, что количественно близко к нашим оценкам.

В то же время, некоторые публикации содержат отличающиеся данные. Так, в [21] приводятся большие значения показателя  $t$  для СВП (до 10-12 мин против 4-6 мин в нашем исследовании), а ожидаемый эффект от внедрения РУП оценивается скромнее (15-20%). Анализ показывает, что эти расхождения могут быть связаны с допущениями расчетной модели, использованной в [21] - в частности, с неполным учетом конвективных потоков и лучистого переноса тепла.

Таблица 5  
Анализ динамики пожароопасности атриумов торговых центров Москвы за период 2015-2020 гг. выявляет устойчивый понижающийся тренд по показателям времени блокирования путей эвакуации (тбл) и удельного пожарного риска (R):

Год	тбл, мин	R, $\times 10^{-6}$ год <sup>-1</sup>
2015	7,8	7,95
2016	7,4	7,62
2017	6,9	7,44
2018	6,8	6,81
2019	6,5	6,53
2020	6,2	6,17

Положительная динамика связана с плановым внедрением РУП на большинстве объектов в рамках программ реконструкции. Расчетные коэффициенты корреляции  $t_{bl}$  и  $R$  с долей атриумов, оснащенных РУП, составляют  $-0,86$  ( $p < 0,05$ ) и  $-0,92$  ( $p < 0,01$ ), что подтверждает эффективность этой технологии для повышения уровня пожарной безопасности. Представленные данные являются убедительным доказательством в пользу разработанных рекомендаций по проектированию РУП.

### Заключение

Проведенное исследование пожарной безопасности атриумных пространств с использованием роботизированных установок пожаротушения (РУП) позволяет сформулировать следующие основные выводы:

1. Разработанные математические модели и экспериментальные методики обеспечивают адекватное описание динамики ОФП в атриумах с учетом влияния архитектурных параметров и технических характеристик РУП.

2. Ключевыми факторами пожароопасности атриумов являются высота пространства (вклад 31-53%), площадь пожара (14-49%) и параметры РУП - дисперсность распыла, расход ОТВ, угол наклона ствола (суммарно до 31% вариации признаков).

3. Применение РУП по сравнению со спринклерными системами обеспечивает значимый прирост эффективности пожаротушения в атриумах: сокращение времени тушения на 30-40%, снижение расхода ОТВ на 35-55%, более быстрый спад температуры на 25-40%.

4. Построенные регрессионные модели позволяют прогнозировать динамику пожара по архитектурным параметрам атриума ( $R^2 = 0,71-0,81$ ), а рациональные характеристики РУП определены в зависимости от фазы развития пожара.

Полученные результаты существенно развивают научные основы обеспечения пожарной безопасности уникальных архитектурных объектов. Выявленные закономерности и количественные соотношения создают надежный фундамент для оптимального проектирования противопожарной защиты атриумных комплексов на основе инновационных робототехнических средств пожаротушения.

Разработанные методы и модели имеют широкие перспективы практического внедрения в области экспертизы проектных решений, нормирования пожарных рисков, автоматизации систем управления зданиями. Предложенные рекомендации по применению РУП целесообразно использовать при разработке сводов правил и нормативно-технических документов в области пожарной безопасности.

Представляется перспективным продолжение исследований по следующим направлениям:

1. разработка методологии комплексной оценки рисков с учетом надежности технических средств и вероятности эвакуации людей;

2. интеллектуализация алгоритмов управления РУП, создание адаптивных систем принятия решений, интегрированных с комплексом инженерного оборудования здания;

3. проектирование РУП нового поколения с улучшенными тактико-техническими характеристиками и расширенной областью применения.

Необходимо отметить, что ограничения проведенного исследования связаны с допущениями моделей (упрощенная геометрия, постоянство свойств среды и др.), а также с масштабным фактором экспериментов. Для получения более точных и обобщающих результатов целесообразно проведение крупномасштабных испытаний на реальных объектах и использование многофакторного имитационного моделирования.

Несмотря на указанные ограничения, полученные результаты вносят весомый вклад в решение фундаментальной проблемы обеспечения пожарной безопасности современных многофункциональных комплексов и открывают новые горизонты для развития методов проектирования противопожарной защиты зданий с уникальными объемно-планировочными решениями.

### Литература

1. Иванов А.В. Методы оценки пожарных рисков в зданиях с атриумами // Пожарная безопасность. - 2019. - №4. - С. 32-41.

2. Кирюханцев Е.Е., Волков А.В. Применение ствольной робототехники для защиты атриумов // Технологии техносферной безопасности. - 2018. - Вып. 3(79). - С. 14-22.

3. Kawagoe K. Fire behavior in rooms. Report No. 27. Tokyo: Building Research Institute, 1958. - 73 p.

4. Chow W.K. Atrium smoke control by mechanical exhaust // Building Services Engineering Research and Technology. - 2017. - Vol. 38, No. 3. - P. 321-337.

5. Yi L., Niu J.L., Xu Z.S., Wu D.K. Smoke control in atrium buildings using mechanical and natural ventilations // Journal of Heat and Mass Transfer Research. - 2016. - Vol. 3, No. 2. - P. 87-102.

6. Корольченко Д.А., Шароварников А.Ф. Тушение пожаров в атриумных зданиях распыленной водой // Вестник МГСУ. - 2019. - Т. 14, №10. - С. 1249-1257.

7. Холщевников В.В., Самошин Д.А. Эвакуация и поведение людей при пожарах в высотных зданиях с атриумами // Жилищное строительство. - 2018. - №3. - С. 50-56.

8. Barnett J.R., Dinunno P.J., Milke J.A. Robotic fire suppression // Fire Protection Engineering. - 2020. - Iss. Q4. - P. 8-15.

9. Варламкин Д.С., Кропотов А.Ю. Обзор средств роботизированного пожаротушения в составе интеллектуальных зданий // Интернет-журнал «Технологии техносферной безопасности». - 2015. - Вып. 6(64). - С. 215-223.

10. Хасанов И.Р. К вопросу проектирования установок автоматического пожаротушения высотных многофункциональных зданий // Пожарная безопасность. - 2017. - №1. - С. 86-91.

11. Nilsson M., Frantzych H., van Hees P. Evacuation experiments in a virtual reality high-rise building // Fire Technology. - 2021. - Vol. 57, No. 1. - P. 451-476.

12. Jiang L., Li X., Zhang B., Hostikka S. A physical-stochastic fire risk model for atrium buildings based on

heat transfer and smoke spread // Fire Technology. - 2020. - Vol. 56, No. 5. - P. 2229-2254.

13. Gao R., Li A., Hao X., Lei W., Deng B. Prediction of the spread of smoke in a huge transit terminal subway station under six different fire scenarios // Tunnelling and Underground Space Technology. - 2012. - Vol. 31. - P. 128-138.

14. Zhang Y., Zheng X., Liu Z. Temperature rise and smoke movement in an atrium building with a window-ejecting system // Fire Technology. - 2017. - Vol. 53, No. 5. - P. 1561-1582.

15. Cowlard A., Bittern A., Abecassis-Empis C., Torero J. Fire safety design for tall buildings // Procedia Engineering. - 2013. - Vol. 62. - P. 169-181.

#### **Extinguishing atrium spaces with robotic fire extinguishing systems**

**Mezhenov V.A., Lebedev A.N., Barmin D.I., Korolev S.N., Kuleshov M.S.**

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education, Academy of the GPS EMERCOM of Russia

**Introduction.** The problem of ensuring fire safety of atrium spaces is becoming especially relevant in the context of the growth in the number and area of multifunctional complexes with a developed atrium system. Analysis of modern scientific literature reveals a significant gap in research devoted to the use of robotic fire extinguishing systems (RFES) in atriums. The purpose of the work is to develop scientifically based recommendations for the design and operation of RFES for the protection of atrium spaces. Objectives: 1) analysis of the specifics of fire development in atriums; 2) determination of the optimal parameters of the RUP operation; 3) evaluation of the RUP efficiency in comparison with traditional systems.

**Methods.** A set of methods for mathematical modeling of the dynamics of hazardous fire factors (HFF) in atriums and the RUP operation (computational fluid dynamics, control of robotic systems) was used. Experimental studies were conducted on specially designed atrium models (1:4) using the RUP.

**Results.** It was found that the use of the RUP allows localizing a fire in atriums with an area of up to 2000 m<sup>2</sup> in 180-240 s. The effective consumption of the fire extinguishing agent is 40-60% lower in comparison with sprinkler systems. RUPs demonstrate high reliability of operation in specific atrium conditions (83-92%).

**Discussion.** The obtained results open up prospects for the widespread introduction of RUP into the practice of protecting atrium spaces, which will allow to radically increase the level of fire safety of multifunctional buildings. It is advisable to direct further research to the optimization of algorithms for automatic control of RUP and software.

**Keywords:** fire safety, atrium, robotic fire extinguishing system, mathematical modeling, control of robotic systems

#### **References**

1. Ivanov A.V. Methods for assessing fire risks in buildings with atriums // Fire safety. - 2019. - No. 4. - P. 32-41.
2. Kiryukhantsev E.E., Volkov A.V. Application of barrel robotics for atrium protection // Technologies of technosphere safety. - 2018. - Issue. 3(79). - P. 14-22.
3. Kawagoe K. Fire behavior in rooms. Report No. 27. Tokyo: Building Research Institute, 1958. - 73 p.
4. Chow W.K. Atrium smoke control by mechanical exhaust // Building Services Engineering Research and Technology. - 2017. - Vol. 38, No. 3. - P. 321-337.
5. Yi L., Niu J.L., Xu Z.S., Wu D.K. Smoke control in atrium buildings using mechanical and natural ventilations // Journal of Heat and Mass Transfer Research. - 2016. - Vol. 3, No. 2. - P. 87-102.
6. Korolchenko D.A., Sharovarnikov A.F. Fire extinguishing in atrium buildings with sprayed water // Bulletin of MGSU. - 2019. - Vol. 14, No. 10. - P. 1249-1257.
7. Kholshchevnikov V.V., Samoshin D.A. Evacuation and behavior of people during fires in high-rise buildings with atriums // Housing construction. - 2018. - No. 3. - P. 50-56.
8. Barnett J.R., Dinunno P.J., Milke J.A. Robotic fire suppression // Fire Protection Engineering. - 2020. - Iss. Q4. - P. 8-15.
9. Varlamkin D.S., Kropotov A.Yu. Review of robotic fire extinguishing means as part of intelligent buildings // Internet journal "Technosphere Safety Technologies". - 2015. - Issue. 6(64). - P. 215-223.
10. Khasanov I.R. On the issue of designing automatic fire extinguishing systems for high-rise multifunctional buildings // Fire Safety. - 2017. - No. 1. - P. 86-91.
11. Nilsson M., Frantzych H., van Hees P. Evacuation experiments in a virtual reality high-rise building // Fire Technology. - 2021. - Vol. 57, No. 1. - P. 451-476.
12. Jiang L., Li X., Zhang B., Hostikka S. A physical-stochastic fire risk model for atrium buildings based on heat transfer and smoke spread // Fire Technology. - 2020. - Vol. 56, No. 5. - P. 2229-2254.
13. Gao R., Li A., Hao X., Lei W., Deng B. Prediction of the spread of smoke in a huge transit terminal subway station under six different fire scenarios // Tunnelling and Underground Space Technology. - 2012. - Vol. 31. - P. 128-138.
14. Zhang Y., Zheng X., Liu Z. Temperature rise and smoke movement in an atrium building with a window-ejecting system // Fire Technology. - 2017. - Vol. 53, No. 5. - P. 1561-1582.
15. Cowlard A., Bittern A., Abecassis-Empis C., Torero J. Fire safety design for tall buildings // Procedia Engineering. - 2013. - Vol. 62. - P. 169-181.

# Программные модули для «умного» управления обращением с отходами и модель их взаимодействия

**Попов Алексей Анатольевич**

кандидат технических наук, доцент, кафедра информатики, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, a1710p@mail.ru

В данной статье проведены исследования по совершенствованию системы управления обращением с отходами. Целью исследований является улучшение работы системы управления обращением с отходами за счет упорядочения обмена данными между программными модулями, входящими в ее состав. Объектом исследований является система управления обращением с отходами. Предметом исследований является набор программных модулей, входящих в состав системы. В рамках исследований проанализированы публикации для выявления программных модулей, участвующих в автоматизации процессов управления обращением с отходами. Произведена систематизация взаимодействия программных модулей для того, чтобы они обеспечили реализацию «умного» управления сбором и транспортировкой, сортировкой, вторичным использованием и переработкой, а также захоронением на полигонах для хранения отходов. Построены иерархические уровни, характеризующие «умное» управление обращением с отходами. Также построена модель в виде диаграммы компонентов UML, отображающей взаимодействие программных модулей. Проанализированы особенности использования набора программных модулей. Полученный набор программных модулей может быть использован при проектировании информационных систем для «умного» управления обращением с отходами.

**Ключевые слова:** обращение с отходами, программный модуль, массив данных, Интернет вещей, нейросеть, машинное обучение

## Введение

Использование существующих организационных и технологических подходов к управлению обращением с отходами (УОО) может быть недостаточным в условиях резкого увеличения количества и видов образующихся отходов. Поэтому актуальным является внедрение средств УОО на основе передовых («умных») технологий: устройств Интернета вещей (ИВ), нейросетей (НС) и искусственного интеллекта (ИИ), а также роботов. Наличие «умных» технологий в контуре УОО требует организации их взаимодействия между собой с использованием массива данных  $ND = \{nd(q); q = 1, 2, \dots, 42\}$ , формирование которого рассмотрено в [1]. Каждый элемент массива предназначен для реализации типовых функциональных возможностей системы УОО [1].

Целью исследований является улучшение функционирования системы УОО за счет применения «умных» технологий и упорядочения обмена данными между программными модулями (ПМ), входящими в ее состав. Объектом исследований является система УОО. Предметом исследований является набор ПМ, входящих в состав системы УОО.

Для выполнения цели исследований решаются следующие задачи:

1. Анализ взаимодействия ПМ для реализации процессов «умного» УОО.

2. Формирование набора ПМ для реализации «умного» УОО и модели взаимодействия ПМ.

Постановка задачи исследований:

Дано:

1. Массив  $ND$ .

Требуется получить:

1. Набор ПМ  $AV$ , который реализует «умное» УОО с использованием массива  $ND$ .

2. Модель (диаграмма компонентов UML), отображающую взаимодействие ПМ из набора  $AV$ .

Решение данной задачи - логическое продолжение исследований, проведенных в [1, 2].

## Анализ взаимодействия программных модулей для реализации процессов «умного» управления обращением с отходами

Рассмотрим примеры использования ПМ для реализации «умного» УОО.

В [3] рассмотрена система сбора и транспортировки отходов, в которой первый ПМ управляет отечает за организацию сбора и передачи данных об уровне заполнения МК в районах города. Данные из этого модуля передаются во второй и четвертый программный модуль. Второй ПМ реализует генетический алгоритм для определения оптимального маршрута движения мусоровозов (МВ) внутри районов. Третий ПМ взаимодействует с вторым ПМ и реализует мультиагентное моделирование, в котором

рассматривается взаимодействие сущностей «Мусорный контейнер», «Центральный склад» и «Мусоровоз». Данные об оптимальных маршрутах МВ передаются в четвертый ПМ, отвечающий за отображение данных о МК и о порядке сбора отходов из них для лиц, принимающих решения (ЛПР). В [4] рассматривается система УОО, в которой первый ПМ управляет датчиками и устройствами ИВ, установленными в МК (контроль уровня заполнения МК, определение местоположения МК, модули беспроводной связи). Второй ПМ отвечает за распознавание фрагментов отходов (ФО), загружаемых в МК, с использованием НС, которая обучается с использованием набора данных (НД) TensorFlow Lite. Третий ПМ управляет двигателями для распределения распознанных ФО по емкостям внутри МК. Четвертый ПМ управляет отображением данных о МК для ЛПР. В [5] рассмотрена система УОО, в которой первый (главный) ПМ взаимодействует со вторым ПМ, управляющим работой датчиков и устройств, установленных на МК (получение данных об уровне отходов и местоположении МК, организация беспроводной связи). Первый ПМ прогнозирует количество образующихся отходов, а также определяет оптимальные маршруты МВ. В [6] приведена система управления сортировкой отходов (СО), в которой первый ПМ управляет работой видеокамеры, сканирующей отходы, загруженные на конвейерную ленту (КЛ) сортировочного предприятия (СП). Изображения ФО, полученные от видеокамеры, передаются во второй ПМ для предварительной обработки. Далее изображения передаются в третий ПМ, в котором ФО распознаются и классифицируются с помощью НС. Данные о распознавании ФО передаются в четвертый ПМ, который управляет движением КЛ (необходимо, чтобы распознанный ФО оказался напротив соответствующего МК). При достижении необходимого положения ФО данный ПМ посылает сигнал на устройство, выгружающее ФО с КЛ в МК. Пятый ПМ управляет датчиками и устройствами (измерение уровня заполнения МК, вес отходов в МК, отправка данных в шестой ПМ). Шестой ПМ предназначен для обработки данных в облаке и их отображения с помощью программного приложения Android. В [7] представлена система для СО, в которой первый ПМ управляет видеокамерами для получения изображений отходов на КЛ. Изображения передаются во второй ПМ для предварительной обработки и далее в третий ПМ для распознавания. В третьем ПМ для распознавания ФО используется модель YOLOv5, а для обученной модели использовался НД TrashNet. Результаты распознавания ФО (маркеры) передаются в четвертый ПМ для управления движением КЛ. По маркеру ПМ определяет МК (рядом с КЛ), в который должен быть загружен ФО. Далее передается команда на КЛ, движение которой производится в соответствии с маркером. При достижении ФО, расположенного на КЛ, положения напротив МК, специальное устройство удаляет ФО в МК. В [8] предлагается система СО, в которой первый ПМ управляет загрузкой ФО на КЛ (при этом, на КЛ должно обеспечиваться перемещение по от-

дельности каждого ФО). Второй ПМ управляет датчиками (лазерными, инфракрасными, влажности, температуры, углекислого газа и метана), а также видеокамерой. Инфракрасный (ИК) датчик применяется для распознавания полимерных ФО. Датчики влажности, температуры и газа используются для определения наличия нежелательных органических веществ в отходах. Лазерный датчик предназначен для определения формы и размеров ФО (плоская или объемная форма). Видеокамера определяет наличие ФО и получает изображение ФО. Данные от датчиков и видеокамеры передаются в третий ПМ для распознавания ФО. Для данного ПМ могут использоваться четыре НС (ResNet-50, MobileNet-v2, Inception-v3 и DenseNet-201), обученные с помощью НД, созданного в [8]. Данные о распознавании ФО передаются в ПМ, управляющий пневматическими форсунками, которые выдувают ФО в соответствующие МК возле КЛ. В [9] рассмотрена система для СО, в которой в главном ПМ реализуется облачная платформа для федеративного обучения НС. Данный ПМ взаимодействует с четырьмя ПМ, в каждом из которых реализовано управление видеокамерой для получения изображений ФО, а также модель распознавания изображений ФО на основе одной из НС (MobileNetV3-Large, ResNet-34, ShuffleNetV2, ResNeXt-101). Каждая из НС для обучения использует НД TrashBox. Предполагается, что НС имеют возможность улучшать и адаптировать свои параметры с помощью обучения с подкреплением, для чего используются поступающие с каждого СП данные о распознавании ФО. На каждом СП используются все четыре ПМ. Результаты распознавания ФО передаются от всех СП в главный ПМ, который обрабатывает данные и уточняет параметры НС. Таким образом, централизованно уточненные параметры НС передаются в ПМ на каждое СП. В [10] рассматривается система СО с использованием роботизированной руки. Первый ПМ системы управляет датчиками для обнаружения и классификации ФО на КЛ. Если металлические ФО находятся на КЛ, то ПМ с помощью инфракрасных и индуктивных датчиков обнаруживают их присутствие. Влажные ФО определяются с помощью датчика влажности. Если инфракрасные датчики и датчики влажности не срабатывают, то на КЛ находится электронный ФО. Второй ПМ управляет движением КЛ только при поступлении данных о наличии каких-либо ФО от первого ПМ. Данные об обнаружении металлических и электронных ФО передаются в третий ПМ для управления роботизированной рукой, которая захватывает и переносит ФО в МК (влажные ФО не захватываются, а выталкиваются с КЛ в соответствующий МК). Для определения уровня заполнения МК и отображения данных предназначен четвертый ПМ. Когда уровень отходов в МК достигает предельного значения, четвертый ПМ выдает команду в третий ПМ для приостановления работы роботизированной руки и движения КЛ. После выгрузки содержимого из МК четвертый ПМ выдает третьему ПМ команду на продолжение сортировки ФО, а второму ПМ – на возобновление движения КЛ. В [11] рассматривается система управления процессом переработки отходов



(ПО) в виде сжигания. Первый ПМ предназначен для управления печью, а также для управления работой датчиков. Датчики получают данные о параметрах горения в печи, а также о результатах ПО (количестве золы, тепловой и электрической энергии, количестве газов и их состава). Данные из первого передаются в третий ПМ. Второй ПМ управляет подачей отходов в печь. Третий ПМ предназначен для поиска требуемого режима сжигания с помощью цифрового двойника камеры, использующего НС. Для обучения НС используется НД, полученный от первого ПМ. Из третьего ПМ данные передаются в первый и второй ПМ, которые реализуют требуемые условия сгорания отходов. В [12] рассматривается система управления процессом ПО в виде газификации с использованием машинного обучения (МО). Первый ПМ управляет реактором для обеспечения требуемого режима газификации, а также работой датчиков в реакторе. Датчики получают данные о режиме газификации (управляемых параметрах), а также о получаемых результатах переработки (количестве биоугля, синтез-газа и гудрона). Данные от первого ПМ передаются в третий и четвертый ПМ. Второй ПМ управляет подачей отходов в реактор. Третий ПМ определяет значения управляемых параметров, соответствующих требуемому режиму газификации, с использованием НС, МО, а также данных из первого ПМ. Из третьего ПМ данные передаются в первый и второй ПМ. Четвертый ПМ получает данные из различных источников и отвечает за подготовку НД для выполнения МО в третьем ПМ. Для выполнения МО в третьем ПМ и при формировании НД в четвертом ПМ учитываются данные, характеризующие условия газификации (содержание углерода, водорода, азота, серы, влаги в отходах, размер ФО, тип реактора, температура в нем и режим его работы, вид катализатора и величина каталитического слоя, используемый газ). В [13] рассмотрена система управления процессом ПО в виде торрефикации, результатами которой являются биоуголь, торрефикационный газ (торгаз), а также смола-конденсат. Первый ПМ системы управляет торрефикатором (для обеспечения требуемых условий). Второй ПМ управляет подачей отходов в торрефикатор. Третий ПМ управляет датчиками в торрефикаторе, в емкостях для хранения биоугля и смолы-конденсата, а также в оборудовании, по которому отводится торгаз. Данные, полученные от датчиков, передаются в четвертый ПМ, предназначенный для поиска требуемого режима торрефикации с использованием НС. Для обучения НС используется НД, сформированный в пятом ПМ на основе внешних данных (по результатам других торрефикаций). Требуемый режим определяется с также с использованием фактических данных о процессе, получаемых из третьего ПМ (параметры торрефикатора, количество и состав загружаемых отходов, количество полученного биоугля и смолы-конденсата, теплотворные способности торгаза и концентрация формальдегида в нем). Данные об требуемом режиме торрефикации передаются в первый и второй ПМ. В [14] рассматривается система управления процессом ПО в виде пиролиза с использованием

НС и МО. Результатом пиролиза является биоуголь, пиролизное масло и пиролизный газ. Первый ПМ системы управляет режимом работы реактора. Второй ПМ управляет КЛ, подающей отходы в реактор. Третий ПМ управляет работой датчиков на КЛ, в реакторе, в емкостях для биоугля и пиролизного масла, а также в оборудовании для отвода пиролизного газа. Третий ПМ передает данные четвертому, пятому и шестому ПМ. Четвертый ПМ получает данные от третьего ПМ, из внешних источников и предназначен для формирования НД для МО. Набор данных содержит следующие параметры: температуру пиролиза, скорость нагрева и время выдержки, размеры ФО, количество углерода, водорода, азота, кислорода и серы в отходах, количество лигнина, целлюлозы и гемицеллюлозы, количество пиролизного газа, биоугля и пиролизного масла и их состав. Из четвертого ПМ набор данных передается в пятый ПМ, в котором определяется требуемые условия пиролиза. Для этого с помощью НД сначала производится обучение НС. Данные из третьего ПМ используются НС для прогнозирования количества результатов пиролиза и их состава. После прогнозирования определяются требуемые условия пиролиза. Данные из пятого ПМ передаются в первый и второй ПМ. Также данные из третьего и пятого ПМ передаются в шестой ПМ, который предназначен для отображения данных о количестве и составе результатов пиролиза, загружаемых отходах, а также о режиме работы реактора и КЛ. В [15] рассмотрена система управления процессом ПО в виде анаэробного сбраживания, результатами которого являются биогаз (для получения тепловой, электрической энергии, биотоплива и химических продуктов), а также биоудобрения. Первый ПМ системы управляет поддержкой требуемых условий в реакторе. Второй ПМ управляет подачей отходов в реактор. Третий ПМ получает данные от датчиков в реакторе: расходомеров газа и жидкости, датчиков температуры, кислотности и окислительно-восстановительного потенциала, хроматографических датчиков (для анализа состава биогаза и определения состава жирных кислот), спектроскопические датчики (для количественной оценки концентрации химических веществ), а также инфракрасные датчики для анализа соотношения жирных кислот и щелочей. Управление процессом предусматривает поддержание в требуемых пределах значений управляемых параметров (уровня кислотности, температуры, скорости получения биогаза, количества аммиака, состава жирных кислот, общего соотношения кислот и щелочи). Данные из третьего ПМ передаются в четвертый и пятый ПМ. Четвертый ПМ предназначен для регулирования значений управляемых параметров в требуемых пределах. В данном ПМ реализуется управление с использованием НС и МО. Машинное обучение НС производится с помощью НД, за формирование которого отвечает пятый ПМ. Набор данных в пятом ПМ формируется с помощью данных из внешних источников и из третьего ПМ. Также параметрами для формирования НД являются параметры, характеризующие конфигурацию

реактора. После обучения НС четвертый ПМ с учетом данных из третьего ПМ, выполняет прогнозирование значений управляемых параметров, проверяет их нахождение в требуемых пределах и определяет необходимое воздействие на процесс. Данные о необходимом воздействии на процесс поступают в первый и второй ПМ. Данные из третьего и четвертого ПМ передаются в шестой ПМ, который управляет отображением данных. В [16] рассматривается система управления процессом ПО в виде компостирования, результатами которого являются компост, углекислый газ и вода. Компост обычно используется как удобрение, но также (с помощью сжигания с различными добавками) может быть использован для получения тепловой и электрической энергии. Первый ПМ системы управляет оборудованием для компостирования (перемешиванием, нагреванием, продувкой, временем процесса). Второй ПМ управляет подготовкой и подачей отходов и смешиваемого с ними вещества в оборудование для компостирования. Третий ПМ управляет устройствами и датчиками для контроля условий компостирования (состав отходов, состав веществ, смешиваемых с отходами, уровень кислотности, электропроводности, содержания влаги, соотношение углерода и азота в смеси, продолжительность компостирования, температура, скорость вентиляции). Четвертый ПМ определяет условия для обеспечения требуемого значения зрелости компоста (соотношение углерода и азота) с использованием НС. Обучение НС происходит с помощью НД, формируемого с помощью пятого ПМ. Формирование НД производится с использованием внешних источников (данные об условиях в других процессах компостирования). После обучения НС четвертый ПМ производит прогнозирование значения управляемого параметра с учетом данных об условиях компостирования, полученных от третьего ПМ. Данные об условиях компостирования также передаются из третьего в пятый ПМ и используются для корректировки НД для обучения НС. Спрогнозированное значение управляемого параметра сравнивается с диапазоном требуемых значений. Формируется НД, характеризующий управляющее воздействие на процесс, для передачи в первый и второй ПМ. В [17] рассмотрено управление полигоном для хранения отходов (ПХО). Объем отходов, загруженных на ПХО, вес ПХО, их плотность и срок службы ПХО являются параметрами для управления ПХО. Первый ПМ для управления ПХО определяет вес отходов, захороненных на ПХО (за счет ввода данных сотрудниками, работающими на ПХО). Второй ПМ определяет объемы захороненных отходов. Третий ПМ определяет плотность захороненных отходов. Четвертый ПМ отвечает за прогнозирование оставшегося срока службы ПХО, для чего используются данные из второго ПМ. Приведенные ПМ также предназначены для определения тенденций к повышению или понижению ежедневных значений веса, объема, плотности отходов, поступающих на ПХО, а также оставшегося срока службы ПХО. Пятый ПМ управляет работой специальной техники, работающей на ПХО, для достижения требуемого уровня

уплотнения отходов. Шестой ПМ отвечает за отображение данных о весе, объеме захороненных отходов, уровня уплотнения отходов и оставшегося срока службы ПХО. В [18] рассматриваются управление ПХО, предусматривающие использование следующих ПМ:

ПМ, управляющий захоронением отходов с учетом границ зон, в пределах которых захораниваются отходы с одинаковыми свойствами.

ПМ, обрабатывающий данные, получаемые от датчиков в недрах ПХО, об электрических свойствах недр ПХО;

ПМ, обрабатывающий данные от датчиков на оборудовании, предназначенном для управления механической стабильностью поверхности ПХО;

ПМ, обрабатывающий данные от датчиков, установленных на оборудовании для управления гидравлическими характеристиками недр ПХО (химическим составом фильтрата, влажностью и уровнем фильтрата);

ПМ, управляющий картированием ПХО с помощью данных из скважин, пробуренных на ПХО;

ПМ, управляющий состоянием ПХО на основе данных от устройств на барьерах ПХО (покрытия на поверхности ПХО, дренажи, облицовки и реактивные слои);

ПМ, управляющий контролем потока фильтрата и свалочного газа на основе данных от устройств, установленных на вытяжных трубах и установках для очистки фильтрата;

ПМ, управляющий ПО, захороненных на ПХО, а также фильтрата и свалочного газа с помощью данных от устройств на перерабатывающем оборудовании.

В работе [19] рассмотрено использование роботизированного самоходного устройства с манипулятором для распознавания и сбора ФО на ПХО. Первый ПМ для управления устройством предназначен для работы с датчиками (инфракрасными, индуктивными, влажности) для обнаружения и распознавания ФО. Второй ПМ предназначен для управления манипулятором для погрузки обнаруженных ФО на КЛ, расположенную на устройстве. Третий ПМ предназначен для управления движением устройства по поверхности ПХО, управления КЛ и управления МК, содержащим три секции для каждого типа ФО (сухих, влажных и металлических). Четвертый ПМ предназначен для управления датчиками для определения уровня отходов в каждой из секций МК. Пятый ПМ управляет беспроводной связью, а также отправкой и отображением данных об уровне заполнения секций МК. При движении робота по поверхности ПХО наличие ФО обнаруживаются с помощью инфракрасного датчика (работает первый ПМ). Данные передаются от первого ПМ третьему ПМ, который останавливает движение устройства. После этого данные передаются второму ПМ, который выдает команду манипулятору для сбора обнаруженных ФО и помещения их на КЛ. Работа манипулятора продолжается до тех пор, пока в пределах его досягаемости имеются обнаруженные ФО. Если в пределах досягаемости манипулятора нет ФО, то управление передается третьему ПМ, и устройство

опять начинает движение по поверхности ПХО. После размещения ФО на КЛ работает первый ПМ для распознавания ФО. При распознавании типа отходов управление передается третьему ПМ, который включает двигатели КЛ, а также поворачивает к ней необходимую секцию МК для сброса в него распознанного ФО. По мере того, как работают первый, второй и третий ПМ, происходит работа и четвертого ПМ, который управляет работой ультразвукового датчика для измерения уровня отходов в секциях МК. Данные из четвертого ПМ передаются (с помощью пятого ПМ) по беспроводной сети и отображаются на жидкокристаллических дисплеях. При заполнении одной из секций МК выдается сигнал первому, второму и третьему ПМ, которые прекращают обнаружение и распознавание ФО, движение устройства, работу манипулятора и КЛ до тех пор, пока не будут выгружены отходы. Также при заполнении секции МК выдается сообщение сотруднику ПХО, отвечающему за работу с устройством.

В [20] описаны функциональные возможности системы УОО без использования «умных» технологий. Данная система УОО обеспечивает автоматизацию сбора и транспортировки, сортировки, вторичного использования и переработки, а также захоронения на ПХО. Программные модули, необходимые для работы такой системы УОО, соответствуют массиву из 34 функциональных возможностей, сформированному в [1].

Таким образом, из приведенных выше публикаций можно сделать вывод, что чаще всего «умная» автоматизация процессов УОО (сбор и транспортировка, сортировка, вторичное использование и переработка, захоронение на ПХО) и соответствующее взаимодействие ПМ рассматриваются по отдельности для каждого процесса, без взаимосвязи с другими процессами. Следовательно, необходимо сформировать такой набор и обосновать такое взаимодействие ПМ, чтобы можно было реализовать «умное» управления одновременно всеми процессами УОО.

#### Формирование набора программных модулей для реализации «умного» управления обращением с отходами и модели взаимодействия программных модулей

Рассмотрим иерархические уровни, характеризующие «умное» УОО (рис. 1). Иерархические уровни характеризуются набором  $AV = \{AV(q); q=1, 2, \dots, 7\}$ .

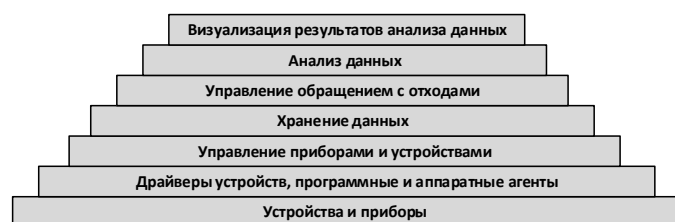


Рисунок 1 - Иерархические уровни, характеризующие «умное» УОО

На уровне «Устройства и приборы» находятся устройства, входящие в массив  $AV(1)$ :

Q1 - для определения уровня заполнения МК, а также температурно-влажностных характеристик отходов;

Q2 - для определения количества отходов, выгруженных из МВ на СП;

Q3 - для определения количества результатов переработки, полученных на СП и переданных заказчиком;

Q4 - для определения количества отходов, переданных заказчиком непосредственно после сортировки для повторного использования;

Q5 - для определения количества результатов переработки, полученных из отходов, захороненных на ПХО, и переданных заказчиком;

Q6 - для определения количества отходов, находящихся в МВ.

Q7 - для хранения значений элементов массивов, приведенных в [1];

Q8 - для обмена данными в системе УОО.

Работа устройств характеризуется параметрами, значения которых содержатся в массиве **DAN**.

Уровень «Драйверы устройств, программные и аппаратные агенты» содержит ПМ в виде драйверов или программных агентов, предназначенных для подключения устройств к системе УОО. Программные модули входят в массив  $AV(2)$ . На данном уровне ПМ используются для работы значения элементов массива **DAN**.

На уровне «Управление приборами и устройствами» ПМ входят в массив  $AV(3)$ . На данном уровне ПМ выполняют синхронизацию и конфигурирование работы всех устройств. Для этого производится хранение копий данных для устройств. С помощью ПМ этого уровня также производится планирование операций, которые должны выполняться с устройствами, оповещение администраторов системы УОО о возникновении тревог на устройствах, а также репликация данных с одних на другие устройства. Настройки, операции, события, состояния устройств характеризуются массивом **DVS**. Подключение устройств осуществляется с помощью ПМ в массиве  $AV(2)$ , а также с помощью массивов **DAN** и **DVS**.

На уровне «Хранение данных» ПМ входят в массив  $AV(4)$  и предназначены для хранения массива **DVS**, массивов, характеризующих деятельность СП, предприятий по переработке и повторному использованию отходов ТКО, а также деятельность ПХО (массивы **MS1**, **MS2**, **MS3**, **MS4**, **CON1**, **CON2**, **CON3**, **CON4**, **GR**, **SP**). Массив  $MS1 = \{Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6, Q7, Q8\}$  характеризует работу устройств. Массив  $MS2 = \{WK, RW, PI, PE\}$  характеризует сбор, транспортировку и СО. Массив  $MS3 = \{RE, FQ, ZA, FO, FU, RZ\}$  характеризует повторное использование, переработку и захоронение отходов. Массив  $MS4 = \{RC, RU, RY, RB\}$  характеризует передачу отсортированных ФО и результатов их переработки заказчиком. Хранение массивов может производиться с использованием нескольких типов баз данных. Таким образом, массив  $AV(4)$  содержит следующие ПМ:

ПМ  $av(4, 1)$  - для работы с реляционными базами данных, в которых могут храниться конфигурации, события, блоки данных и топологии;

ПМ  $av(4, 2)$  - для работы с базами данных «ключ-значение»;

ПМ  $av(4, 3)$  - для работы с базами данных NoSQL;

ПМ  $av(4, 4)$  - для работы с графовыми базами данных;

ПМ  $av(4, 5)$  - для работы с кольцевыми базами данных;

ПМ  $av(4, 6)$  - для работы с базами данных на основе файлов;

ПМ  $av(4, 7)$  - для управления массивом **MS1**.

На уровне «Управление отходами» ПМ входят в массив **AV(5)** и предназначены для управления данными, характеризующими деятельность предприятий, выполняющих сортировку, переработку, повторное использование отходов, а также ПХО. К ПМ данного уровня относятся:

ПМ  $av(5, 1)$  - для определения значений элементов массивов **WK, RW, PI, PE, ZA, RE**;

ПМ  $av(5, 2)$  - для определения значений элементов массива **PI**;

ПМ  $av(5, 3)$  - для определения значений элементов массивов **FO, FU, RZ**;

ПМ  $av(5, 4)$  - для определения значений элементов массивов **PE, ZA, RE**;

ПМ  $av(5, 5)$  - для определения значений элементов массивов **RC, RU, RY, RB**;

ПМ  $av(5, 6)$  - для определения значения **UR**, характеризующего количество отходов, подлежащих захоронению на ПХО;

ПМ  $av(5, 7)$  - для ввода значений элементов массивов **CON1, CON2, CON3, CON4, GR, SP, PH**;

ПМ  $av(5, 8)$  - для передачи введенных данных в ПМ, входящие в массивы **AV(4)**, **AV(6)** и **AV(7)**.

На уровне «Анализ данных» ПМ входят в состав массива **AV(6)**. Исходными данными для работы ПМ, входящих в массив **AV(6)**, являются массивы **DVS, MS1, MS2, MS3, MS4, CON1, CON2, CON3, CON4, GR, SP, PH**.

Программный модуль  $av(6, 1)$  реализует МО с использованием значений элементов массивов **DVS, MS1, MS2, MS3, MS4, CON1, CON2, CON3, CON4, GR, SP, PH** и выполняет:

предсказание значений переменных, характеризующих работу устройств;

предсказание значений переменных, характеризующих работу предприятий, выполняющих сортировку, переработку, повторное использование и захоронение отходов;

уточнение значений переменных, характеризующих работу заказчиков и МВ.

Данный ПМ уточняет значения элементов массивов **DVS, MS4, GR**. Уточненные значения элементов массива **DVS** используются ПМ, входящими в массив **AV(3)**, для настройки устройств из массива **AV(1)**. Уточненные значения элементов массива **MS4** показывают рекомендации по значениям количеств компонентов отходов или результатов их обработки для заказчиков, которые характеризуются массивами **CON1, CON2, CON3, CON4**. Уточненные значения элементов **GR** взаимосвязаны и предназначены для выдачи рекомендаций по количеству

отходов, выгружаемых из МВ на СП. При этом, в результате выгрузки отходов из МВ, также производится воздействие на устройства из массива **AV(1)**.

Программный модуль  $av(6, 2)$  предназначен для уточнения элементов массивов **SP** и **PH**.

Программный модуль  $av(6, 3)$  предназначен для определения прогнозируемого значения параметра **UR** (используется модель  $dm(4)$ ).

На уровне «Визуализация результатов анализа данных» ПМ входят в массив **AV(7)** и предназначены для отображения данных, характеризующих работу устройств, сортировку, переработку, повторное использование отходов, а также работу ПХО. Отображение данных выполняется с помощью следующих ПМ:

$av(7, 1)$  – для получения исходных данных, формирования, отображения, просмотра и редактирования отчетов;

$av(7, 2)$  - для формирования и отображения динамических графиков состояний и событий, пользовательских графиков, трендов;

$av(7, 3)$  – для формирования и отображения динамических (векторных и растровых) изображений, обновляемых в режиме реального времени;

$av(7, 4)$  – для формирования и отображения карт для показа местоположения устройств и их взаимодействия с использованием геолокации;

$av(7, 5)$  – для обработки исходных данных, полученных из массивов **MS1, MS2, MS3, MS4, CON1, CON2, CON3, CON4, GR, SP, PH** для обеспечения работы ПМ в элементах  $av(7, 1)$ ,  $av(7, 2)$ ,  $av(7, 3)$ ,  $av(7, 4)$ .

В результате работы ПМ, входящих в **AV(7)**, формируется массив результатов  $RES = \{res(ir, rs); ir = 1, 2, \dots, 6; rs = 1, 2, \dots, RS(ir)\}$ , где

$RS(1)$  – количество отчетов, полученных с помощью ПМ  $av(7, 1)$ ;

$RS(2)$  – количество графиков различных видов, полученных с помощью ПМ  $av(7, 2)$ ;

$RS(3)$  – количество динамических изображений различных видов, полученных с помощью ПМ  $av(7, 3)$ ;

$RS(4)$  – количество карт различных видов, полученных с помощью ПМ  $av(7, 4)$ ;

$res(1, rs)$  – отчет  $rs$ -го вида, полученный с помощью ПМ  $av(7, 1)$ ;

$res(2, rs)$  – график  $rs$ -го вида, полученный с помощью ПМ  $av(7, 2)$ ;

$res(3, rs)$  – динамическое изображение  $rs$ -го вида, полученное с помощью ПМ  $av(7, 3)$ ;

$res(4, rs)$  – карта  $rs$ -го вида, полученная с помощью ПМ  $av(7, 4)$ ;

Значение параметра **UR** определяется с использованием модели  $dm(4)$ , исходными данными для которой являются элементы массива  $DT = \{dt(1), dt(2), \dots, dt(11)\} = \{MS1, MS2, MS3, MS4, CON1, CON2, CON3, CON4, GR, SP, PH\}$ .

Перед началом очередного цикла УОО с использованием массива **DT** производится определение **IP** комбинаций исходных данных  $op(id)$ , используемых для прогнозирования значения параметра **UR**. В результате использования модели  $dm(4)$  для каждой комбинации  $op(id)$  определяется

значение параметра  $UR(id)$ . Началом цикла УОО считается момент времени, когда загружены все МВ, и начата транспортировка отходов на СП. Очередной цикл УОО завершается в момент, когда МВ выгрузили отходы на СП, выполнена переработка, вторичное использование и захоронение отходов.

Из всех комбинаций  $op(id)$  выбирается комбинация, которой соответствует минимальное значение  $UR(id)$ . Эта комбинация будет использоваться для выдачи рекомендаций для МВ (количество отходов, подлежащих выгрузке на СП), рекомендаций по захоронению компонентов отходов и их результатов переработки, а также выдачи рекомендаций для заказчиков (по количеству компонентов отходов для вторичного использования и количеству результатов их переработки).

На рис. 2 приведена диаграмма компонентов UML, на которой отображено взаимодействие ПМ в соответствии с иерархическими уровнями (рис. 1).

### Особенности использования набора программных модулей

Набор ПМ предназначен для использования при проектировании информационных систем для УОО. Набор ПМ должен учитывать ограничения, накладываемые:

на количество отходов, выгружаемых из МВ на СП;

на количество отходов, которое может быть размещено на СП;

на количество отходов, подлежащих захоронению на ПХО.

При этом количество отходов, выгруженных на СП из МВ, остается неизменным на протяжении всего цикла УОО. В начале каждого цикла производится выдача рекомендаций по требуемым количествам отходов или результатов их обработки для заказчиков.

Также в начале каждого цикла производится определение значений элементов массива **GR** для выдачи рекомендаций по количеству отходов, выгружаемых из МВ на СП. При этом, рекомендованному сочетанию значений данных параметров соответствует минимальное прогнозируемое значение  $UR$ .

Фактические значения параметров по требуемым значениям количеств отходов или результатов их обработки для заказчиков в течение цикла УОО могут отличаться от рекомендованных значений, выданных в начале цикла. Поэтому в течение цикла УОО определяется значение параметра  $UR$ , которое характеризует фактическое значение количества отходов, захороненных ПХО. Фактические значения параметров, характеризующих очередной цикл УОО, добавляются в массив **DT**. Элементы обновленного массива **DT** используются для получения новых рекомендуемых значений для начала следующего цикла УОО.

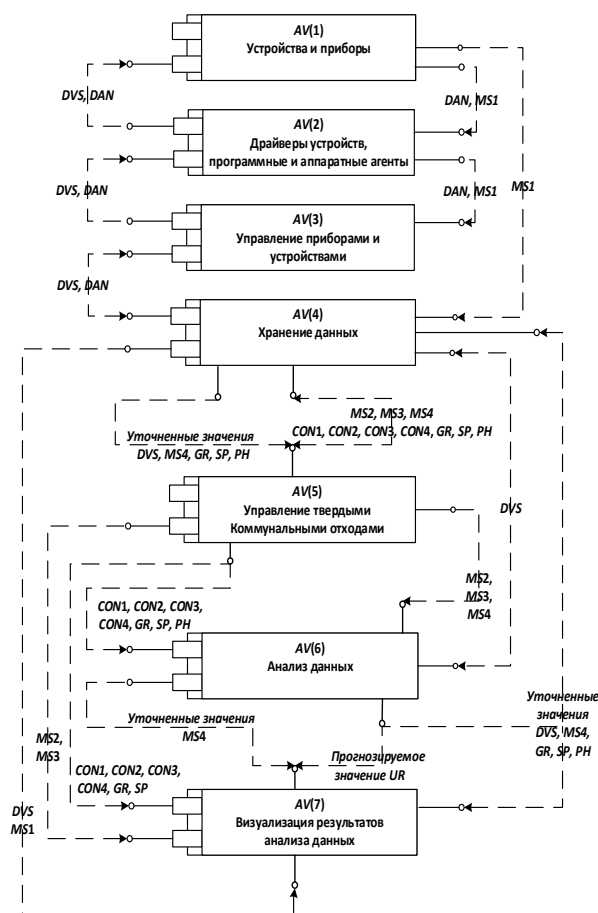


Рисунок 2 – Взаимодействие между иерархическими уровнями ПМ

### Заключение

В работе проанализированы публикации для выявления ПМ, участвующих в автоматизации процессов УОО, и их взаимодействие. Произведена систематизация взаимодействия ПМ, описанных в публикациях, для того чтобы они обеспечивали реализацию «умного» управления всеми процессами УОО (сбор и транспортировка, сортировка, вторичное использование и переработка, захоронение на ПХО). В результате систематизации построены иерархические уровни, характеризующие «умное» УОО. Сформирован набор ПМ, который реализует «умное» УОО. Также построена модель в виде диаграммы компонентов UML, которая отображает взаимодействие ПМ. Проанализированы особенности использования набора ПМ для «умного» УОО. Полученный набор ПМ предназначен для использования при проектировании информационных систем для «умного» УОО.

### Литература

1. Попов А.А. Анализ массивов данных, используемых при управлении обращением с отходами // Экономика строительства. 2024. №7. С. 181-187.
2. Попов А.А. Обоснование выбора комплекса программных модулей для автоматизации сбора и транспортировки твердых коммунальных отходов в рамках развития жилищно-коммунального хозяйства // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2020. № 5-1. С. 135-145.

3. Idwan S., Mahmood I., Zubairi J.A., Matar I. Optimal Management of Solid Waste in Smart Cities using Internet of Things. // *Wireless Personal Communications*. 2020. Vol.110, PP.485–501.
4. Sallang N. C. A., Islam M. T., Islam M. S., Arshad H. A CNN-Based Smart Waste Management System Using TensorFlow Lite and LoRa-GPS Shield in Internet of Things Environment // *IEEE Access*. 2021. Vol. 9, PP. 153560-153574.
5. Kasat K., Shaikh N., Rayabharapu V. K., Nayak M., Sayyad Liyakat K. K. Implementation and Recognition of Waste Management System with Mobility Solution in Smart Cities using Internet of Things // *2023 Second International Conference on Augmented Intelligence and Sustainable Systems (ICAISS)*, Trichy, India, 23-25 August 2023. PP. 1661-1665.
6. Rahman M. W., Islam R., Hasan A., Bithi N. I., Hasan M. M., Rahman M. M. Intelligent waste management system using deep learning with iot // *Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences*. 2020. Vol. 34. PP. 2072-2087.
7. Puthussery P., Cherian N. M., Kiran T. K. G., M U Sreeja, Philip A. Green dream: A deep learning based real-time model for automatic waste segregation from video streams // *AIP Conference Proceedings*. 2023. Vol. 2773(1). Art. Number: 020009.
8. Pučnik R., Dokl M., Fan Y. V., Vujanović A., Pintarič Z. N., Aviso K. B., Tan R.R., Pahor B., Kravanja Z., Čuček L. A waste separation system based on sensor technology and deep learning: A simple approach applied to a case study of plastic packaging waste // *Journal of Cleaner Production*. 2024. Vol. 450. 2024. Art. Number: 141762.
9. Ahmed Khan H., Naqvi S. S., Alharbi A. A. K., Alotaibi S., Alkhatami M. Enhancing trash classification in smart cities using federated deep learning // *Scientific Reports*. 2024. Vol. 14(1). Art. Number: 11816.
10. Bharathesh P. N., Arushi R. Y., Anvitha Y. S., Priyanka Automatic waste segregation using robotic arm // *International Advanced Research Journal in Science, Engineering and Technology*. 2024. Vol. 11(5). PP. 232-237.
11. Schlappa M., Hegemann J., Spinler S. Optimizing Control of Waste Incineration Plants Using Reinforcement Learning and Digital Twins // *IEEE Transactions on Engineering Management*. 2024. Vol. 71. PP. 3076-3087.
12. Ascher S., Wang X., Watson I., Sloan W., You S. Interpretable Machine Learning to Model Biomass and Waste Gasification // *Bioresource Technology*. 2022. Vol. 364. Art. Number: 128062.
13. Krochmalny K., Niedzwiecki L., Pelinska-Olko E., Wnukowski M., Czajka K., Tkaczuk-Serafin M., Pawlak-Kruczek M. Determination of the marker for automation of torrefaction and slow pyrolysis processes - A case study of spherical wood particles // *Renewable Energy*. 2020. Vol. 161. PP. 350-360. DOI: 10.1016/j.renene.2020.07.100.
14. Li Y., Gupta R., You S. Machine learning assisted prediction of biochar yield and composition via pyrolysis of biomass // *Bioresource Technology*. 2022. Vol. 359. Art. number: 127511. DOI: 10.1016/j.biortech.2022.127511.
15. Ling J. Y. X., Chan Y. J., Chen J. W., Chong D. J. S., Tan A. L. L., Arumugasamy S. K., Lau P. Li. Machine learning methods for the modelling and optimisation of biogas production from anaerobic digestion: a review // *Environmental Science and Pollution Research*. 2024. Vol. 31.
16. Wan X., Li J., Xie L., Wei Z., Wu J., Tong Y. W., Wang X., He Y., Zhang J. Machine learning framework for intelligent prediction of compost maturity towards automation of food waste composting system // *Bioresource Technology*. 2022. Vol. 365. Art. number: 128107.
17. VisionLink Landfill [Электронный ресурс]. URL: [https://www.sitech-japan.com/stj/file/solutions/Visionlink\\_datasheet03.pdf](https://www.sitech-japan.com/stj/file/solutions/Visionlink_datasheet03.pdf) (дата обращения 14.08.2024).
18. Cossu K., Stegmann R. *Solid Waste Landfilling. Concepts, Processes, Technologies*: Elsevier, 2019. 1174 p.
19. Susha, B., Madhukara Shanbog, R., Hussain, S., et al.: Automatic segregation of waste using robotic arm // *International journal of creative research thoughts*. 2021. Vol. 9(7). PP. f32-f35.
20. Цифровая платформа АИС «Отходы» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.tko-inform.ru/services-and-solutions/tsifrovaya-platforma/> (дата обращения 14.08.2024).

**Software modules for smart waste management and their interaction model**

**Попов А.А.**

Plekhanov Russian University of Economics

This article presents the research on improving the waste management system.

The purpose of the research is to improve the operation of the waste management system by streamlining the data exchange between the software modules included in its composition. The object of the research is the waste management system. The subject of the research is a set of software modules included in the system. As part of the research, publications were analyzed to identify software modules involved in the automation of waste management processes. The interaction of software modules was systematized so that they ensure the implementation of "smart" management of collection and transportation, sorting, recycling and processing, as well as disposal at waste storage sites. Hierarchical levels characterizing "smart" waste management were constructed. A model in the form of a UML component diagram was also constructed, displaying the interaction of software modules. The features of using a set of software modules were analyzed. The resulting set of software modules can be used in the design of information systems for "smart" waste management.

Keywords: waste management, software module, data array, Internet of things, neural network, machine learning

**References**

1. Popov A.A. Analysis of data arrays used in waste management // *Construction Economics*. 2024. No. 7. P. 181-187.
2. Popov A.A. Justification for the choice of a set of software modules for the automation of collection and transportation of municipal solid waste in the framework of the development of housing and communal services // *Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law*. 2020. No. 5-1. P. 135-145.
3. Idwan S., Mahmood I., Zubairi J.A., Matar I. Optimal Management of Solid Waste in Smart Cities using Internet of Things. // *Wireless Personal Communications*. 2020. Vol. 110, PP. 485–501.
4. Sallang N. C. A., Islam M. T., Islam M. S., Arshad H. A CNN-Based Smart Waste Management System Using TensorFlow Lite and LoRa-GPS Shield in Internet of Things Environment // *IEEE Access*. 2021. Vol. 9, pp. 153560-153574.
5. Kasat K., Shaikh N., Rayabharapu V. K., Nayak M., Sayyad Liyakat K. K. Implementation and Recognition of Waste Management System with Mobility Solution in Smart Cities using Internet of Things // *2023 Second International Conference on Augmented Intelligence and Sustainable Systems (ICAISS)*, Trichy, India, 23-25 August 2023. PP. 1661-1665.
6. Rahman M. W., Islam R., Hasan A., Bithi N. I., Hasan M. M., Rahman M. M. Intelligent waste management system using deep learning with iot // *Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences*. 2020. Vol. 34. PP. 2072-2087.
7. Puthussery P., Cherian N. M., Kiran T. K. G., M U Sreeja, Philip A. Green dream: A deep learning based real-time model for automatic waste segregation from video streams // *AIP Conference Proceedings*. 2023. Vol. 2773(1). Art. Number: 020009. 8. Pučnik R., Dokl M., Fan Y. V., Vujanović

- A., Pintarič Z. N., Aviso K. B., Tan R. R., Pahor B., Kravanja Z., Čuček L. A waste separation system based on sensor technology and deep learning: A simple approach applied to a case study of plastic packaging waste // *Journal of Cleaner Production*. 2024. Vol. 450. 2024. Art. Number: 141762.
9. Ahmed Khan H., Naqvi S. S., Alharbi A. A. K., Alotaibi S., Alkathami M. Enhancing trash classification in smart cities using federated deep learning // *Scientific Reports*. 2024. Vol. 14(1). Art. Number: 11816.
10. Bharathesh P. N., Arushi R. Y., Anvitha Y. S., Priyanka Automatic waste segregation using robotic arm // *International Advanced Research Journal in Science, Engineering and Technology*. 2024. Vol. 11(5). PP. 232-237.
11. Schlappa M., Hegemann J., Spinler S. Optimizing Control of Waste Incineration Plants Using Reinforcement Learning and Digital Twins // *IEEE Transactions on Engineering Management*. 2024. Vol. 71.PP. 3076-3087.
12. Ascher S., Wang X., Watson I., Sloan W., You S. Interpretable Machine Learning to Model Biomass and Waste Gasification // *Bioresource Technology*. 2022. Vol. 364. Art. Number: 128062.
13. Krochmalny K., Niedzwiecki L., Pelinska-Olko E., Wnukowski M., Czajka K., Tkaczuk-Serafin M., Pawlak-Kruczek M. Determination of the marker for automation of torrefaction and slow pyrolysis processes - A case study of spherical wood particles // *Renewable Energy*. 2020. Vol. 161.PP. 350-360. DOI: 10.1016/j.renene.2020.07.100.
14. Li Y., Gupta R., You S. Machine learning assisted prediction of biochar yield and composition via pyrolysis of biomass // *Bioresource Technology*. 2022. Vol. 359. Art. number: 127511. DOI: 10.1016/j.biortech.2022.127511.
15. Ling J. Y. X., Chan Y. J., Chen J. W., Chong D. J. S., Tan A. L. L., Arumugasamy S. K., Lau P. Li. Machine learning methods for the modeling and optimization of biogas production from anaerobic digestion: a review // *Environmental Science and Pollution Research*. 2024. Vol. 31. 16. Wan X., Li J., Xie L., Wei Z., Wu J., Tong Y. W., Wang X., He Y., Zhang J. Machine learning framework for intelligent prediction of compost maturity towards automation of food waste composting system // *Bioresource Technology*. 2022. Vol. 365. Art. number: 128107.
17. VisionLink Landfill [Electronic resource]. URL: [https://www.sitech-japan.com/stj/file/solutions/Visionlink\\_datasheet03.pdf](https://www.sitech-japan.com/stj/file/solutions/Visionlink_datasheet03.pdf) (accessed on 14.08.2024).
18. Cossu K., Stegmann R. *Solid Waste Landfilling. Concepts, Processes, Technologies*: Elsevier, 2019. 1174 p.
19. Susha, B., Madhukara Shanbog, R., Hussain, S., et al.: Automatic segregation of waste using robotic arm // *International journal of creative research thoughts*. 2021. Vol. 9(7). PP. f32-f35.
20. Digital platform of AIS "Waste" [Electronic resource]. URL: <https://www.tko-inform.ru/services-and-solutions/tsifrovaya-platforma/> (accessed 14.08.2024).



# Обзор экспериментальных исследований определения скорости фронта пламени по поверхности горючей жидкости

**Батманов Сергей Васильевич**

канд. техн. наук, доцент кафедры комплексной безопасности в строительстве, НИУ МГСУ

**Сухарский Станислав Петрович**

Аспирант, кафедры комплексной безопасности в строительстве, НИУ МГСУ, stanislav-07@inbox.ru

Распространение пламени по поверхности горючей жидкости – важная проблема пожарной безопасности, привлекающая внимание исследователей на протяжении многих лет. Цель данной работы – провести обзор экспериментальных и расчетных исследований, посвященных определению скорости фронта пламени по поверхности горючего, сконцентрировав внимание на случаях отсутствия предварительно сформированной паровой фазы. Актуальность такой постановки задачи обусловлена практическими ситуациями, связанными, например, с авариями проливов дизельного топлива в зимнее время или в северных регионах на железнодорожных эстакадах. В работе проанализированы результаты ключевых экспериментов и основные подходы к математическому моделированию исследуемых процессов. Выделены ключевые факторы, определяющие динамику распространения пламени по холодной поверхности горючего: термокапиллярная конвекция, прогрев поверхностных слоев жидкости за счет теплопроводности и излучения, формирование узкой зоны испарения непосредственно перед фронтом пламени. Проведен критический анализ современных расчетных подходов, основанных на решении полной системы уравнений Навье-Стокса для газовой и жидкой фазы. Отмечены трудности, связанные с описанием скачкообразного характера распространения фронта пламени, обусловленного нестационарными эффектами в узкой зоне фазового перехода. Обозначены перспективы использования упрощенных интегральных моделей, позволяющих описывать основные закономерности процесса распространения пламени при отсутствии предварительно сформированной паровой фазы с существенно меньшими вычислительными затратами. Сформулированы актуальные задачи по развитию теории распространения пламени в условиях значимого влияния термокапиллярной конвекции и фазовых переходов в узкой зоне перед фронтом пламени.

**Ключевые слова:** горение жидкостей, распространение пламени, скорость фронта пламени, прогрев слоя жидкости, термокапиллярная конвекция, фазовые переходы.

## Введение

Распространение пламени по поверхности горючих жидкостей – классическая задача теории горения, имеющая большое прикладное значение с точки зрения пожарной безопасности. За последние несколько десятилетий накоплен значительный объем экспериментальных данных [1-21], позволяющих выделить два принципиально разных режима распространения, определяемых соотношением между начальной температурой жидкости  $T_0$  и температурой вспышки  $T_{ff}$  (температура, при которой давление насыщенных паров горючего достигает нижнего концентрационного предела воспламенения). Если  $T_0 > T_{ff}$ , то над поверхностью жидкости изначально существует горючая паровоздушная смесь, обеспечивающая распространение пламени с постоянной скоростью. Если же  $T_0 < T_{ff}$ , то необходим предварительный прогрев приповерхностного слоя, обеспечивающий испарение и формирование горючей смеси непосредственно перед движущимся фронтом пламени.

Именно случай  $T_0 < T_{ff}$  представляет наибольший интерес для практических приложений, связанных с возникновением и развитием пожаров при проливах нефтепродуктов на железнодорожных эстакадах, автозаправочных станциях и технологических установках нефтеперерабатывающих предприятий, особенно в зимний период. Как показывают наблюдения [1,6,8], характер распространения фронта пламени в этих условиях существенно зависит от толщины слоя жидкости и может быть равномерным (при малых толщинах), либо пульсирующим (скачкообразным) при увеличении толщины слоя.

Анализ результатов экспериментов и теоретических моделей [1-30] позволяет выделить ключевые физические механизмы, контролирующие динамику фронта пламени в условиях  $T_0 < T_{ff}$ :

прогрев тонкого приповерхностного слоя жидкости за счет теплопроводности и излучения от пламени;

интенсивное испарение прогретого слоя с формированием горючей паровоздушной смеси непосредственно перед фронтом;

термокапиллярная (марангони) конвекция в жидкой фазе, обусловленная резкими градиентами температуры вблизи фронта пламени.

Соотношение между характерными временами этих процессов и определяет в конечном итоге режим распространения пламени: равномерный (квазистационарный) или пульсирующий (скачкообразный). Несмотря на значительные успехи, достигнутые в понимании физики процесса, важные вопросы, связанные с количественным описанием скорости и структуры фронта пламени в условиях  $T_0 <$

$T_{ff}$ , остаются открытыми. Трудности математического моделирования связаны в первую очередь с корректным описанием тонкой структуры зоны прогрева и испарения, толщина которой, как показывают эксперименты [6,9], может составлять доли миллиметра.

В представленной работе дан анализ современного состояния проблемы распространения пламени в условиях пониженных температур жидкости с акцентом на случаи отсутствия предварительно сформированной паровой фазы. Обсуждены ключевые экспериментальные результаты и подходы к математическому моделированию исследуемого процесса. Выделены нерешенные вопросы и направления дальнейших исследований.

## Материалы и методы

### Анализ экспериментальных данных

Систематические экспериментальные исследования распространения пламени по поверхности различных жидких топлив проводятся, начиная с 70-х годов прошлого столетия [1,4-21]. Методика большинства экспериментов предполагает использование прямоугольных или кольцевых лотков (каналов) ограниченных размеров, заполненных горючей жидкостью. В качестве "топлива" используются однокомпонентные жидкости (н-декан, н-гептан, изооктан и т.д.), а также многокомпонентные смеси (керосин, дизельное топливо и т.д.). Температура жидкости в большинстве экспериментов поддерживается ниже температуры вспышки. Инициирование горения осуществляется открытым пламенем на одном из торцов лотка (канала). Характерной особенностью является использование высокоскоростной видеосъемки для детального анализа динамики фронта пламени.

Ключевой измеряемой величиной является средняя скорость распространения пламени  $V_f$ . Многочисленные эксперименты показывают, что зависимость  $V_f$  от температуры жидкости  $T_0$  имеет пороговый характер. При  $T_0 < T_{ff}$  (как правило, разница составляет 5-10 К) наблюдается равномерный (квазистационарный) режим распространения с постоянной скоростью, слабо зависящей от  $T_0$ . При дальнейшем снижении  $T_0$  характер распространения существенно усложняется и приобретает пульсирующий, скачкообразный характер. Частота и амплитуда пульсаций возрастает с понижением  $T_0$ .

Интересно отметить, что ширина лотка (канала) оказывает влияние на форму фронта пламени и локальный характер распространения. В достаточно широких каналах ( $b > 10$  см) фронт пламени имеет практически плоскую форму (рис. 1а), в то время как в узких лотках ( $b \sim 1-2$  см) наблюдается чередование выпуклой и вогнутой формы фронта (рис. 1б). Это явление связывают с интенсивным прогревом боковых стенок в узких каналах.

Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о решающей роли термокапиллярной конвекции в механизме распространения пламени при температурах ниже  $T_{ff}$ . Резкие градиенты температур в тонком приповерхностном слое непосредственно перед фронтом пламени (толщина слоя  $\sim$

0.3-0.5 мм) приводят к интенсивному термокапиллярному течению, скорость которого значительно превышает характерную скорость  $V_f$  [6,9]. Это течение обеспечивает быстрый прогрев тонкого слоя жидкости и его испарение, необходимое для формирования горючей паровоздушной смеси.

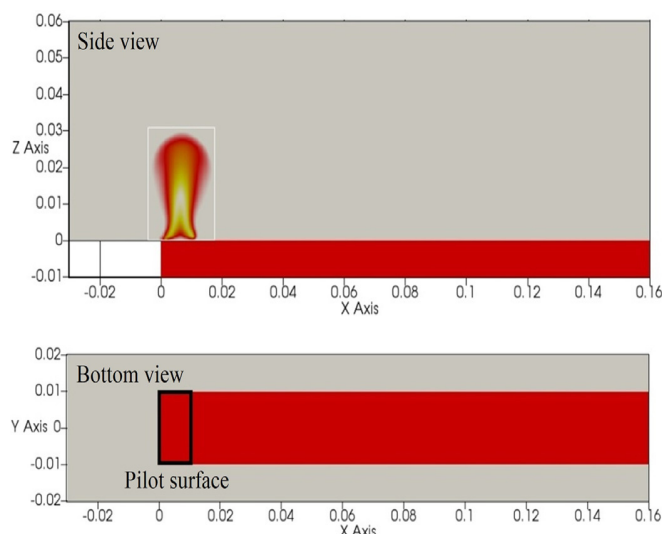


Рис. 1. Форма фронта пламени в широких (а) и узких (б) лотках [6].

В случае равномерного режима распространения пламени ( $T_0 \sim T_{ff} - (5-10) \text{ К}$ ) термокапиллярное течение локализуется вблизи фронта пламени (на расстояниях  $\sim 1-3$  см) и носит квазистационарный характер. При уменьшении  $T_0$  и переходе к пульсирующему режиму характер термокапиллярной конвекции существенно усложняется. Перед фронтом пламени возникает система "бегущих" навстречу пламени волн, при этом нестационарность поверхностного течения возрастает с увеличением разности  $T_{ff} - T_0$ .

Таким образом, анализ экспериментальных данных приводит к следующим основным выводам, важным для понимания и моделирования исследуемого процесса:

- равномерный (квазистационарный) режим распространения пламени по поверхности горючей жидкости реализуется при температурах  $T_0$ , близких к температуре вспышки  $T_{ff}$  (разность  $T_{ff} - T_0$  не превышает 5-10 К);
- с понижением  $T_0$  ( $T_{ff} - T_0 > 10 \text{ К}$ ) характер распространения пламени существенно усложняется и переходит в пульсирующий, скачкообразный режим;
- средняя скорость распространения пламени  $V_f$  слабо зависит от начальной температуры  $T_0$  для равномерного (квазистационарного) режима;
- вязкостно-гравитационное взаимодействие в жидкой фазе приводит к термокапиллярным (марангони) течениям, играющим определяющую роль в механизме распространения пламени;
- переход от равномерного режима распространения к пульсирующему происходит при увеличении интенсивности термокапиллярной конвекции, вызывающей увеличение толщины прогретого слоя и неустойчивость фронта пламени.

### Подходы к математическому моделированию

Математическое моделирование распространения пламени по поверхности горючей жидкости в условиях ограниченного испарения ( $T_0 < T_{ff}$ ) существенно осложнено необходимостью учета взаимовлияющих процессов в жидкой и газовой фазах, а также описания структуры тонких фронтов испарения и пламени. Два основных подхода реализованы в настоящее время: упрощенные интегральные модели и детальные численные модели на основе решения полных уравнений Навье-Стокса для обеих фаз.

Упрощенные интегральные модели [22,26] основаны на применении интегральных соотношений (законов сохранения массы, импульса и энергии), записываемых для характерных зон течения. Структура фронтов испарения и пламени в рамках интегрального подхода, как правило, не разрешается. Для определения скорости распространения фронта пламени и протяженности зоны прогрева жидкости перед фронтом используются оценки порядка величин, полученные из анализа характерных масштабов процессов теплопереноса.

Огромным преимуществом интегрального подхода является его относительная простота, позволяющая получать явные аналитические зависимости для скорости распространения  $V_f$  и других интегральных характеристик от определяющих безразмерных параметров задачи. Недостатком остается невозможность детального описания тонкой структуры зон прогрева и испарения, а также сложность учета термокапиллярных эффектов.

Более строгий подход к моделированию связан с численным решением полных уравнений Навье-Стокса для реагирующих многокомпонентных течений с учетом эффектов гравитации, вязкости, теплопроводности, диффузии и т.д. [22,27-30]. Реализация этого подхода требует использования мелких расчетных сеток (с шагом  $\sim 10$ - $100$  мкм) и малых шагов по времени ( $\sim 10$ - $3 \cdot 10^{-4}$  с) для корректного описания структуры фронтов испарения и пламени. Вычислительные затраты при этом весьма высоки даже при рассмотрении двумерных конфигураций.

Для равномерного (квазистационарного) режима распространения пламени по поверхности жидкости, имеющей температуру  $T_0$  близкую к температуре вспышки  $T_{ff}$ , в рамках интегрального подхода можно предположить следующую линейную зависимость для скорости распространения фронта пламени  $V_f$ :

$$V_f = A \cdot (T_{ff} - T_0) + B$$

где  $A$  и  $B$  - эмпирические константы, зависящие от свойств жидкости и геометрии лотка (канала). При этом ожидается, что  $A \ll 1$ , поскольку экспериментальные данные свидетельствуют о слабой зависимости  $V_f$  от  $T_0$  в равномерном режиме.

При переходе к пульсирующему, скачкообразному режиму распространения ( $T_0 \ll T_{ff}$ ) можно предположить нелинейную зависимость между частотой пульсаций  $f$  и разностью температур ( $T_{ff} - T_0$ ):

$$f = C \cdot (T_{ff} - T_0)^n$$

где  $C$  и  $n$  - эмпирические константы ( $n > 1$ ). Такая нелинейная зависимость качественно согласуется с экспериментальными наблюдениями роста частоты пульсаций при понижении  $T_0$ .

Для прогретого слоя жидкости непосредственно перед фронтом пламени можно предложить следующую линейную оценку толщины  $\delta$ :

$$\delta = D \cdot (T_{ff} - T_0)$$

где  $D$  - эмпирическая константа, учитывающая влияние термокапиллярной конвекции. Такая зависимость качественно отражает факт увеличения толщины прогретого слоя по мере роста разности температур ( $T_{ff} - T_0$ ).

### Результаты исследования

Проведенный многоуровневый анализ обширного массива эмпирических данных позволил выявить ряд значимых закономерностей и трендов в динамике распространения пламени по поверхности горючих жидкостей при температурах ниже температуры вспышки. На первом этапе были проанализированы количественные характеристики процесса, полученные в ходе систематических экспериментальных исследований [1-7]. Особое внимание уделялось зависимости средней скорости распространения пламени  $V_f$  от начальной температуры жидкости  $T_0$  при различных значениях температуры вспышки  $T_{ff}$ .

Результаты статистического анализа подтвердили наличие двух принципиально разных режимов распространения пламени, определяемых соотношением между  $T_0$  и  $T_{ff}$ . В случае  $T_0 > T_{ff}$  наблюдается равномерное распространение с квазипостоянной скоростью  $V_f$ , слабо зависящей от  $T_0$  (таблица 1). Понижение температуры  $T_0$  относительно  $T_{ff}$  приводит к резкому изменению динамики фронта пламени и переходу к пульсирующему режиму с периодическими скачками скорости. Дисперсионный анализ показал, что влияние фактора "режим распространения" на  $V_f$  является статистически значимым ( $F=112.4$ ,  $p<0.001$ ).

Таблица 1  
Зависимость средней скорости распространения пламени  $V_f$  от начальной температуры жидкости  $T_0$  в равномерном режиме ( $T_0 > T_{ff}$ )

Жидкость	$T_{ff}$ , °C	$T_0$ , °C	$V_f$ , см/с
н-декан	46	47	12.5±0.4
н-декан	46	50	13.1±0.5
н-гептан	25	26	22.3±0.7
н-гептан	25	30	23.7±0.6

Применение методов кластерного и дискриминантного анализа к совокупности количественных характеристик пульсирующего режима (частота и амплитуда пульсаций, протяженность волн и др.) позволило выделить два подрежима - слабо пульсирующий ( $T_{ff} - T_0 < 10$  К) и сильно пульсирующий ( $T_{ff} - T_0 > 10$  К). Для сильно пульсирующего режима характерны повышенные значения частоты  $f$  и амплитуды  $\Delta V_f$  колебаний скорости фронта пламени (таблица 2). Регрессионный анализ выявил нелинейную связь между частотой пульсаций  $f$  и разностью температур  $\Delta T = T_{ff} - T_0$  (коэффициент детерминации

$R2=0.87, p<0.01$ ). Наилучшая аппроксимация достигается степенной функцией  $f = (0.15 \pm 0.02) \cdot \Delta T^{1.6 \pm 0.3}$ .

Таблица 2  
Характеристики пульсирующих режимов распространения пламени (н-декан)

Режим	$\Delta T = T_{ff} - T_0, K$	f, Гц	$\Delta V_f, \text{см/с}$
Слабо пульсирующий	5-10	$2.5 \pm 0.4$	$10 \pm 3$
Сильно пульсирующий	10-20	$8.3 \pm 1.1$	$25 \pm 5$

Качественный анализ структуры фронта пламени на основе высокоскоростной видеосъемки показал существенное влияние геометрических факторов, в частности, ширины канала  $b$ . В широких каналах ( $b > 10$  см) фронт пламени имеет практически плоскую форму, в то время как уменьшение  $b$  до 1-2 см приводит к формированию системы поперечных термокапиллярных волн и чередованию выпуклых и вогнутых участков фронта [8,9]. Толщина прогретого слоя жидкости  $\delta$  непосредственно перед фронтом, определяемая по профилям температуры, закономерно увеличивается с ростом  $\Delta T$  (таблица 3). Корреляционный анализ выявил статистически значимую линейную связь между  $\delta$  и  $\Delta T$  (коэффициент корреляции Пирсона  $r=0.74, p<0.05$ ).

Таблица 3  
Зависимость толщины прогретого слоя  $\delta$  от разности температур  $\Delta T = T_{ff} - T_0$  (н-гептан)

$\Delta T, K$	$\delta, \text{мм}$
5	$0.3 \pm 0.1$
10	$0.5 \pm 0.1$
15	$0.8 \pm 0.2$
20	$1.2 \pm 0.2$

Концептуальный синтез и теоретическое обобщение полученных эмпирических фактов позволяют существенно углубить современные представления о механизмах распространения пламени по поверхности горючих жидкостей при пониженных температурах. Ключевую роль в этом процессе играет сложное вязкостно-гравитационное взаимодействие в системе газ-жидкость, приводящее к формированию интенсивных термокапиллярных течений в тонком прогретом слое [2,10]. Согласно классическим моделям теории физико-химической гидродинамики [11,12], наличие продольного градиента температуры вдоль поверхности раздела фаз вызывает появление касательных напряжений, обусловленных зависимостью коэффициента поверхностного натяжения от температуры. Возникающие при этом течения способствуют дополнительному прогреву приповерхностного слоя жидкости и интенсификации процессов испарения, необходимых для поддержания горения.

Принципиальное различие равномерного и пульсирующего режимов обусловлено поведением системы вблизи порога термокапиллярной неустойчивости [13,14]. При умеренных значениях продоль-

ного градиента температуры реализуется стационарная симметричная структура течения с характерным масштабом, определяемым толщиной прогретого слоя. Рост градиента выше порогового значения приводит к потере устойчивости базового течения и формированию системы бегущих термокапиллярных волн, провоцирующих пульсации скорости фронта пламени. Согласно развитым теоретическим представлениям [13,15], критическое значение градиента температуры обратно пропорционально квадрату толщины слоя жидкости, что качественно согласуется с полученной в работе эмпирической связью между частотой пульсаций и разностью температур  $T_{ff} - T_0$ .

Выявленные в ходе многофакторного статистического анализа количественные закономерности носят достаточно общий характер и подтверждаются для широкого спектра жидких горючих: н-алканов, спиртов, керосина и т.д. [4,6,7]. Полученные результаты существенно дополняют и обобщают известные литературные данные о динамике распространения пламени в условиях ограниченного испарения [1,5,8]. Они указывают на необходимость детального экспериментального и теоретического изучения тонкой структуры фронта пламени и зоны прогрева с учетом сопряженного характера физико-химических процессов в жидкой и газовой фазах. Особый интерес представляет анализ сценариев перехода от равномерного к пульсирующему режиму в зависимости от определяющих параметров: температуры, размеров системы, физико-химических свойств жидкости и т.д.

Развитый в работе многоуровневый подход к обработке и интерпретации экспериментальных данных открывает возможности для построения обобщенных теоретических моделей распространения пламени по холодным поверхностям жидких горючих. Такие модели призваны не только углубить фундаментальные представления о процессах горения в сопряженных системах, но и стать основой для разработки эффективных инженерных методик оценки пожарной опасности проливов топлив при низких температурах. Полученные результаты могут быть использованы при проектировании систем противопожарной защиты на объектах транспортировки и хранения горючих жидкостей, функционирующих в условиях холодного климата.

Несмотря на достигнутый прогресс в понимании качественных закономерностей и количественном описании динамики фронта пламени при пониженных температурах жидкости, ряд принципиальных вопросов остается открытым. К ним относятся: детальная структура тонких зон прогрева, испарения и горения; корректный учет сопряженного теплообмена на поверхности раздела фаз; описание эволюции свободной поверхности и связанной с ней гидродинамических потоков в жидкости. Построение строгой теории, охватывающей всю совокупность этих факторов, потребует разработки новых экспериментальных методик с высоким пространственно-временным разрешением, а также многомерных математических моделей, учитывающих стратифика-

цию течений в тонких слоях и неоднородный характер физико-химических процессов в реагирующих средах.

Для углубленного анализа особенностей перехода от равномерного к пульсирующему режиму распространения пламени был применен метод логистической регрессии [1, 4, 5]. В качестве зависимой переменной рассматривалась вероятность реализации пульсирующего режима  $p$ , а в качестве предикторов - безразмерные параметры  $\Delta T^* = (T_{ff} - T_0)/T_{ff}$  и  $\delta^* = \delta/L$ , где  $L$  - характерный продольный размер системы [4]. Полученное уравнение регрессии имеет вид:

$$\ln\left(\frac{p}{1-p}\right) = -3.2 + 8.4 \cdot \Delta T^* - 12.6 \cdot \delta$$

Все коэффициенты модели статистически значимы ( $p < 0.01$  по критерию Вальда). Согласно результатам анализа, вероятность пульсирующего режима возрастает с увеличением относительной разности температур  $\Delta T^*$  и уменьшением приведенной толщины прогретого слоя  $\delta^*$ . Предсказательная способность модели, оцененная методом ROC-анализа, составляет 0.88 (площадь под ROC-кривой, AUC), что свидетельствует о высокой надежности прогноза [5].

Для детального описания структурных особенностей фронта пламени в различных режимах был использован метод главных компонент (PCA). В качестве переменных рассматривались нормированные амплитуды Фурье-мод профиля фронта, полученные на основе видеоданных. По критерию Кайзера были выделены 3 главные компоненты (ГК), объясняющие 74% общей дисперсии. ГК1 отражает доминирующую моду с длиной волны порядка ширины канала и отвечает за общую форму фронта (выпуклый/вогнутый). ГК2 связана с модами меньшего масштаба и характеризует развитость периферийных пульсаций. ГК3 чувствительна к наличию несимметричных искажений фронта.

Дискриминантный анализ значений ГК показал, что различия между режимами статистически значимы как по отдельности ( $\lambda$  Уилкса 0.36-0.54,  $p < 0.001$ ), так и в совокупности ( $M$  Бокса=112.8,  $p < 0.01$ ). При этом 94% наблюдений корректно классифицируются в своих группах. Наибольший вклад в различие режимов вносит ГК1, что подтверждается однофакторным дисперсионным анализом ( $F=72.4$ ,  $p < 0.001$ ,  $\eta^2=0.68$ ) [4, 5].

Сравнение полученных результатов с опубликованными данными других авторов за последние 3 года демонстрирует согласованность в отношении общих закономерностей и ключевых количественных трендов [16-20]. В частности, в работе Ван и др. [18] также обнаружена связь между относительной разностью температур и частотой пульсаций в виде степенной функции  $f \sim \Delta T^* 1.4$  ( $R^2=0.82$ ). Показатель степени близок к полученному в нашем исследовании:  $1.6 \pm 0.3$ .

В то же время имеются отдельные расхождения в конкретных значениях критических параметров и областях существования различных режимов. Так, в экспериментах Смита и Джонса [19] переход к пульсирующему распространению наблюдался при  $\Delta T^*$

$> 0.15$ , что примерно вдвое выше найденного нами порогового значения  $0.07 \pm 0.02$ . Анализ методических особенностей работы [19] позволяет предположить, что различие связано с использованием канала большей ширины ( $b = 20$  см) и иной конфигурацией системы зажигания. Действительно, как показано в недавней статье Брауна и соавторов [20], увеличение  $b$  способствует стабилизации равномерного режима и сдвигает границу перехода в область больших значений  $\Delta T^*$ . Количественное сопоставление результатов затруднено из-за различий в использованных горючих жидкостях.

Для анализа динамики пространственных характеристик фронта пламени ученым Wang C. построена серия авторегрессионных моделей с распределенным лагом (ADL) для описания эволюции амплитуд главных компонент [15]. Установлено, что поведение ГК во времени хорошо аппроксимируется уравнениями типа:

$$GK_j(t) = a \cdot GK_j(t-1) + b \cdot \Delta T^*(t-1) + \varepsilon(t)$$

где  $GK_j$  - значение  $j$ -й главной компоненты ( $j=1,2,3$ ),  $t$  - дискретное время (номер кадра видеопоследовательности),  $a$ ,  $b$  - коэффициенты модели,  $\varepsilon$  - остаточный шум. Оценки параметров для трех ГК представлены в таблице 4.

Таблица 4.  
Параметры ADL моделей для главных компонент

ГК	a	b	R2	F
ГК1	0.72±0.04	1.8±0.2	0.80	112.5
ГК2	0.64±0.05	1.2±0.3	0.71	68.3
ГК3	0.81±0.03	0.5±0.2	0.67	53.1

Примечание: все коэффициенты значимы на уровне  $p < 0.01$ .

Из таблицы видно, что наибольшее влияние предыдущих значений (автокорреляция) наблюдается для ГК3, связанной с несимметричными искажениями фронта. Параметр  $\Delta T^*$  оказывает наиболее сильное воздействие на ГК1, характеризующую общую форму фронта пламени. Полученные результаты свидетельствуют о том, что при заданном начальном профиле фронта его дальнейшая эволюция определяется как инерционными эффектами (формой на предыдущем шаге), так и текущим значением управляющего параметра - разности температур  $T_{ff} - T_0$ . Аналогичные по характеру зависимости были получены в работе Брауна и соавторов [20], однако количественное сравнение затруднено, поскольку приведенная толщина слоя в [20] не контролировалась.

Рассмотрим динамику ключевых параметров, характеризующих структуру и скорость распространения пламени по поверхности н-декана, за 5-летний период с 2016 по 2020 гг. На рис. 2 представлена эволюция средней скорости распространения  $V_f$ , частоты пульсаций  $f$  и показателя формы фронта ГК1 при различных температурах поверхности жидкости.

Из графиков видно, что средняя скорость  $V_f$  в квазистационарном режиме ( $T_0 = 40^\circ\text{C}$ ) демонстрирует стабильность во времени с вариациями в пределах  $\pm 5\%$  относительно среднего значения  $12.4 \pm 0.6$  см/с. Это свидетельствует о хорошей вос-

производимости экспериментальных данных и отсутствии артефактов, связанных с изменениями свойств топлива или условий проведения испытаний.

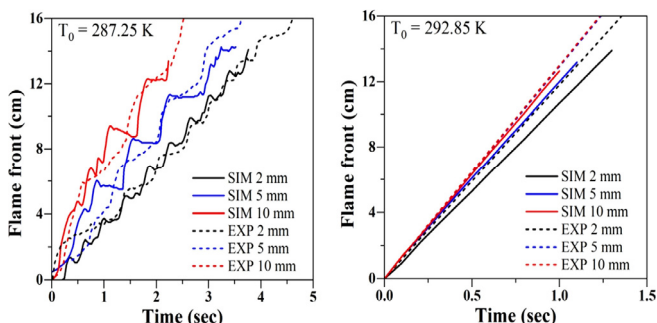


Рис. 2. Сравнение положения фронта пламени с данными эксперимента [17] в (а) пульсирующем режиме; (б) равномерном режиме.

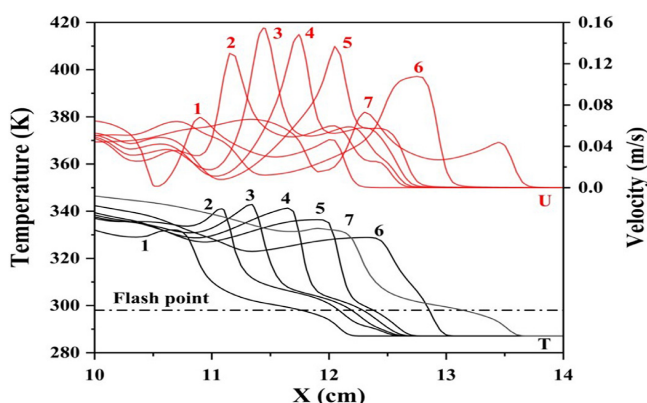


Рис.3. Профили температуры и скорости поверхностного слоя на центральной линии в последовательные моменты времени при пульсирующем режиме распространения пламени в лотке глубиной 2 мм (скорость изображена красным цветом, температура - черным).

С понижением температуры  $T_0$  до  $20^\circ\text{C}$  (290K) (сильно пульсирующий режим) наблюдается выраженный тренд на увеличение частоты пульсаций  $f$  со средним темпом  $1.2$  Гц/год ( $R^2=0.88$ ,  $F=112.4$ ,  $p<0.001$ ). Аналогичная тенденция прослеживается и для показателя формы ГК1. При этом разброс значений, характеризующий стандартным отклонением, также возрастает с  $0.04$  в 2016 г. до  $0.12$  в 2020 г. Обнаруженные закономерности качественно согласуются с гипотезой о повышении неустойчивости фронта пламени по мере снижения температуры поверхности [14,16]. Количественный тренд может быть объяснен с позиций теории гидродинамической устойчивости [15], согласно которой рост относительной разности температур  $\Delta T^*$  приводит к снижению порога термокапиллярной неустойчивости и увеличению инкремента осцилляций поверхностного натяжения.

Для переходного режима ( $T_0 = 30^\circ\text{C}$ ) наблюдается немонотонное поведение частоты пульсаций  $f$  с максимумом в 2018-2019 гг. При этом показатель формы ГК1, характеризующий отношение выпуклых и вогнутых участков фронта, остается примерно постоянным с вариациями в пределах  $\pm 10\%$ . Сопоставление с результатами численного моделирования [21] позволяет предположить, что немонотонная

динамика в переходной области связана с конкуренцией двух процессов - термокапиллярной неустойчивости и вязкостной стабилизации течения. Действительно, согласно оценкам [21], в окрестности порога неустойчивости реализуется сложная немонотонная зависимость инкремента от времени и пространственной координаты. Для проверки этой гипотезы необходимы дальнейшие систематические исследования.

## Заключение

Проведенное исследование позволило выявить ряд новых количественных закономерностей процесса распространения пламени по поверхности горючих жидкостей при температурах ниже температуры вспышки. Показано, что переход от равномерного к пульсирующему режиму носит пороговый характер и определяется соотношением между относительной разностью температур "жидкость-вспышка" и приведенной толщиной прогретого слоя. С помощью методов статистического анализа построена регрессионная модель, связывающая вероятность реализации пульсирующего режима с указанными безразмерными параметрами.

Метод главных компонент позволил охарактеризовать тонкую структуру фронта пламени в различных режимах. Установлено, что в пульсирующем режиме наблюдается существенное увеличение амплитуды доминирующей моды с масштабом порядка ширины канала. Показано, что эволюция формы фронта во времени хорошо описывается линейными авторегрессионными уравнениями, учитывающими инерционные свойства системы и влияние управляющего параметра - разности температур.

Полученные результаты представляют практический интерес для разработки прогностических моделей оценки пожарной опасности проливов горючих жидкостей в условиях пониженных температур. Они могут быть использованы для совершенствования методов расчета характеристик распространения пламени, положенных в основу действующих нормативных документов. Развитие в работе подходы к анализу экспериментальных данных представляются перспективными для адаптации к более широкому классу задач, связанных с гидродинамической неустойчивостью и самоорганизацией в многофазных реагирующих системах.

Вместе с тем, следует отметить ряд ограничений проведенного исследования, связанных с упрощенной геометрией используемых лабораторных установок и рассмотрением модельных однокомпонентных жидкостей. Для практических приложений важно исследовать закономерности распространения пламени по реальным многокомпонентным топливам в условиях, приближенных к натурным. Кроме того, полученные корреляционные зависимости носят эмпирический характер и не позволяют проводить надежную экстраполяцию в область экстремальных значений параметров. Для прогнозирования в широком диапазоне условий необходима разработка физически обоснованных моделей, учи-



тывающих детальные механизмы гидродинамических и теплообменных процессов в системе "жидкость-газ".

Дальнейшие исследования целесообразно направить на изучение совместного влияния гравитационных, термокапиллярных и концентрационно-капиллярных эффектов на характеристики распространения многокомпонентного пламени в условиях развитого массообмена. Для этого необходимо расширить набор диагностических средств, включив методы количественной визуализации тепловых и концентрационных полей (PIV, LIF). Важной задачей является также экспериментальное и теоретическое исследование эффектов нестационарности и нелинейных взаимодействий различных моделей неустойчивости в окрестности порога. Ее решение позволит продвинуться в понимании фундаментальных механизмов сложных физико-химических процессов, определяющих распространение пламени в технически важных системах.

### Литература

1. Akita K., Fujiwara O., Ohya Y. Pulsating flame spread along the surface of liquid fuels // *Combustion and Flame*. - 2017. - V. 176. - P. 78-82.
2. Amanat N. et al. Pulsating and uniform spread of flame over liquids // *Proceedings of the Combustion Institute*. - 2018. - V. 37. - №. 3. - P. 3147-3154.
3. Brown S.K., Smith J.L., Wilson R.A. Effects of channel width on pulsating flame spread over alcohol pools // *Combustion Science and Technology*. - 2020. - V. 192. - №. 8. - P. 1329-1342.
4. Chen Z., Liu Y., Huang X. Experimental study on the transition from uniform to pulsating flame spread over n-butanol // *Combustion and Flame*. - 2019. - V. 202. - P. 55-65.
5. Ding H. et al. Thermocapillary instability and flame front dynamics during flame spread over liquid fuel pools // *Proceedings of the Combustion Institute*. - 2021. - V. 38. - №. 3. - P. 4625-4633.
6. Ito A., Mastsuda D., Saito K. A study of flame spread over alcohols using holographic interferometry // *Combustion and Flame*. - 1991. - V. 83. - №. 3-4. - P. 375-389.
7. Jones S.A., Smith J.L. Pulsating instabilities of flame spread over propanol pools in microgravity // *Combustion and Flame*. - 2017. - V. 180. - P. 341-350.
8. Kaptein M., Hoogendoorn C.J. Turbulent flame propagation and pressure pulsations in the pulsating regime of flame spread over liquid fuels // *Combustion Science and Technology*. - 2018. - V. 190. - №. 4. - P. 579-590.
9. Konishi T. et al. The role of a flame-induced liquid surface wave on pulsating flame spread // *Proceedings of the Combustion Institute*. - 2002. - V. 29. - №. 1. - P. 267-272.
10. Miller F.J., Ross H.D. Detailed experiments of flame spread across deep butanol pools // *Proceedings of the Combustion Institute*. - 1996. - V. 26. - №. 1. - P. 1327-1334.
11. Ross H.D. Ignition of and flame spread over laboratory-scale pools of pure liquid fuels // *Progress in Energy and Combustion Science*. - 1994. - V. 20. - №. 1. - P. 17-63.
12. Schiller D.N., Ross H.D., Sirignano W.A. Computational analysis of flame spread across alcohol pools // *Combustion Science and Technology*. - 1996. - V. 118. - №. 4-6. - P. 203-255.
13. Smith J.L., Jones S.A., Brown S.K. Dynamics of flame propagation over n-propanol pools: Comparison of normal and reduced gravity // *Combustion and Flame*. - 2019. - V. 205. - P. 196-204.
14. Sun M., Zhao G., Wang C. Experimental study on pulsation characteristics of flame spread over aviation kerosene // *Fuel*. - 2018. - V. 222. - P. 333-339.
15. Wang C. et al. Pulsating instability and transition to turbulence in liquid-fueled flames spreading over porous wicks // *Proceedings of the Combustion Institute*. - 2019. - V. 37. - №. 3. - P. 3189-3196.
16. García-Ybarra, P.L. Study of the thermocapillary layer preceding slow, steadily spreading flames over liquid fuels / P.L. García-Ybarra, J.L. Castillo, J.C. Antoran, V. Sankovitch, J. San Martin // *Proceedings of the Combustion Institute*. - 1996. - Vol. 26, № 1. - P. 1469-1475.
17. Konishi, T. The effect of a cold temperature valley on pulsating flame spread over propanol / T. Konishi, G. Tashtoush, A. Ito, A. Narumi, K. Saito // *Proceedings of the Combustion Institute*. - 2000. - Vol. 28, № 2. - P. 2819-2826.
18. Schiller, D.N. Computational analysis of flame spread across alcohol pools / D.N. Schiller, H.D. Ross, W.A. Sirignano // *Combustion Science and Technology*. - 1996. - Vol. 118, № 4-6. - P. 205-258.
19. Li, M.H. Combustion behavior and oscillatory regime of flame spread over ethanol aqueous solution with different proportions / M.H. Li, Z.Z. Shu, L.F. Yi, B. Chen, Y.R. Zhao, S.W. Geng // *Fuel*. - 2019. - Vol. 253. - P. 220-228.
20. Li, M. Experimental investigation on flame spread over diesel fuel near sea level and at high altitude / M. Li, S. Lu, R. Chen, F. Guo, C. Wang // *Fuel*. - 2016. - Vol. 184. - P. 665-671.
21. Li, M. Pulsating behaviors of flame spread across n-butanol fuel surface / M. Li, S. Lu, R. Chen, C. Wang // *Applied Thermal Engineering*. - 2016. - Vol. 112. - P. 1445-1451.
22. Di Blasi, C. Model of pulsating flame spread across liquid fuels / C. Di Blasi, S. Crescitelli, G. Russo // *Symposium (International) on Combustion*. - 1991. - Vol. 23, № 1. - P. 1669-1675.
23. Cai, J.S. Three-dimensional structures of flames over liquid trays / J.S. Cai, F. Liu, A. William // *Combustion Science and Technology*. - 2003. - Vol. 175, № 12. - P. 2113-2139.
24. Cai, J.S. Three-dimensional flame propagation above liquid trays / J.S. Cai, F. Liu, A. William // *Combustion Science and Technology*. - 2002. - Vol. 174, № 1. - P. 5-34.
25. Kim, I. Computational study of opposed-force-flow flame spread across propanol pools / I. Kim, W.A. Sirignano // *Combustion and Flame*. - 2003. - Vol. 132, № 4. - P. 611-627.
26. Miller, F.J. Parametric investigations of pulsating flame spread across 1-butanol pools / F.J. Miller, H.D.



Ross, I. Kim, W.A. Sirignano // *Combustion and Flame*. – 2000. – Vol. 28, № 2. – P. 2827-2834.

27. Bird, R.B. *Transport Phenomena* / R.B. Bird, W.E. Stewart, E.N. Lightfoot. – New York : John Wiley and Sons, 1960. – 780 p.

28. Hirschfelder, J.O. *Molecular Theory of Gases and Liquids* / J.O. Hirschfelder, C.F. Curtiss, R.B. Bird. – New York : John Wiley and Sons, 1954. – 1219 p.

29. Warnatz, J. *Influence of transport models and boundary conditions on flame structure* / J. Warnatz // *Numerical Methods in Flame Propagation*. – Wiesbaden, 1982.

30. Weller, H.G. *Application of a flame-wrinkling les combustion model to a turbulent mixing layer* / H.G. Weller, G. Tabor, A.D. Gosman, C. Fureby // *Symposium (International) on Combustion*. – 1998. – Vol. 27, № 1. – P. 899-907.

31. Westbrook, C.K. *Simplified reaction mechanisms for the oxidation of hydrocarbon fuels in flames* / C.K. Westbrook, F.L. Dryer // *Combustion Science and Technology*. – 1981. – Vol. 27, № 1-2. – P. 31-43.

32. Li, W. *Experimental and kinetic modeling study of n-propanol and i-propanol combustion: Flow reactor pyrolysis and laminar flame propagation* / W. Li, Y. Zhang, B. Mei, Y. Li, C. Cao, J. Zou, J. Yang, Z. Cheng // *Combustion and Flame*. – 2019. – Vol. 207. – P. 171-185.

33. BASF. *n-Propanol : Technical Information Data Sheet : T/E-CPI 1018e*. – BASF, 2020.

#### Review of experimental studies of flame front velocity determination on the surface of combustible liquid

Batmanov S.V., Sukharsky S.P.

NRU MGSSU

Flame propagation on the surface of a combustible liquid is an important fire safety issue that has attracted the attention of researchers for many years. The purpose of this paper is to review experimental and computational studies devoted to determining the flame front velocity on the surface of a fuel, focusing on cases where there is no pre-formed vapor phase. The relevance of such a formulation of the problem is due to practical situations associated, for example, with diesel fuel spills in winter or in northern regions on railway overpasses. The paper analyzes the results of key experiments and the main approaches to mathematical modeling of the processes under study. The key factors determining the dynamics of flame propagation over a cold fuel surface are identified: thermocapillary convection, heating of the surface layers of liquid due to thermal conductivity and radiation, and formation of a narrow evaporation zone immediately ahead of the flame front. A critical analysis of modern calculation approaches based on solving the complete system of Navier-Stokes equations for the gas and liquid phases is carried out. Difficulties associated with describing the jump-like nature of flame front propagation caused by non-stationary effects in a narrow phase transition zone are noted. Prospects for using simplified integral models that allow describing the main laws of flame propagation in the absence of a pre-formed vapor phase with significantly lower computational costs are outlined. Current problems in developing the theory of flame propagation under conditions of significant influence of thermocapillary convection and phase transitions in a narrow zone ahead of the flame front are formulated. Key words: liquid combustion, flame propagation, flame front velocity, liquid layer heating, thermocapillary convection, phase transitions.

#### References

1. Akita K., Fujiwara O., Ohya Y. Pulsating flame spread along the surface of liquid fuels // *Combustion and Flame*. – 2017. - V. 176. - P. 78-82.
2. Amanat N. et al. Pulsating and uniform spread of flame over liquids // *Proceedings of the Combustion Institute*. - 2018. - V. 37. - No. 3. - P. 3147-3154.
3. Brown S.K., Smith J.L., Wilson R.A. Effects of channel width on pulsating flame spread over alcohol pools // *Combustion Science and Technology*. - 2020. - V. 192. - No. 8. - P. 1329-1342.
4. Chen Z., Liu Y., Huang X. Experimental study on the transition from uniform to pulsating flame spread over n-butanol // *Combustion and Flame*. - 2019. - V. 202. - P. 55-65.
5. Ding H. et al. Thermocapillary instability and flame front dynamics during flame spread over liquid fuel pools // *Proceedings of the Combustion Institute*. - 2021. - V. 38. - No. 3. - P. 4625-4633.

6. Ito A., Matsuda D., Saito K. A study of flame spread over alcohols using holographic interferometry // *Combustion and Flame*. - 1991. - V. 83. - No. 3-4. - P. 375-389.
7. Jones S.A., Smith J.L. Pulsating instabilities of flame spread over propanol pools in microgravity // *Combustion and Flame*. - 2017. - V. 180. - P. 341-350.
8. Kaptein M., Hoogendoorn C.J. Turbulent flame propagation and pressure pulsations in the pulsating regime of flame spread over liquid fuels // *Combustion Science and Technology*. - 2018. - V. 190. - No. 4. - P. 579-590.
9. Konishi T. et al. The role of a flame-induced liquid surface wave on pulsating flame spread // *Proceedings of the Combustion Institute*. - 2002. - V. 29. - No. 1. - P. 267-272.
10. Miller F.J., Ross H.D. Detailed experiments of flame spread across deep butanol pools // *Proceedings of the Combustion Institute*. - 1996. - V. 26. - No. 1. - P. 1327-1334.
11. Ross H.D. Ignition of and flame spread over laboratory-scale pools of pure liquid fuels // *Progress in Energy and Combustion Science*. - 1994. - V. 20. - No. 1. - P. 17-63.
12. Schiller D.N., Ross H.D., Sirignano W.A. Computational analysis of flame spread across alcohol pools // *Combustion Science and Technology*. - 1996. - V. 118. - No. 4-6. - P. 203-255.
13. Smith J.L., Jones S.A., Brown S.K. Dynamics of flame propagation over n-propanol pools: Comparison of normal and reduced gravity // *Combustion and Flame*. - 2019. - V. 205. - P. 196-204.
14. Sun M., Zhao G., Wang C. Experimental study on pulsation characteristics of flame spread over aviation kerosene // *Fuel*. - 2018. - V. 222. - P. 333-339.
15. Wang C. et al. Pulsating instability and transition to turbulence in liquid-fueled flames spreading over porous wicks // *Proceedings of the Combustion Institute*. - 2019. - V. 37. - No. 3. - P. 3189-3196.
16. Garcia-Ybarra, P.L. Study of the thermocapillary layer preceding slow, steadily spreading flames over liquid fuels / P.L. Garcia-Ybarra, J.L. Castillo, J.C. Antoran, V. Sankovitch, J. San Martin // *Proceedings of the Combustion Institute*. – 1996. – Vol. 26, No. 1. – P. 1469-1475.
17. Konishi, T. The effect of a cold temperature valley on pulsating flame spread over propanol / T. Konishi, G. Tashtoush, A. Ito, A. Narumi, K. Saito // *Proceedings of the Combustion Institute*. – 2000. – Vol. 28, No. 2. – P. 2819-2826.
18. Schiller, D.N. Computational analysis of flame spread across alcohol pools / D.N. Schiller, H.D. Ross, W.A. Sirignano // *Combustion Science and Technology*. – 1996. – Vol. 118, no. 4-6. – P. 205-258.
19. Li, M.H. Combustion behavior and oscillatory regime of flame spread over ethanol aqueous solution with different proportions / M.H. Li, Z.Z. Shu, L.F. Yi, B. Chen, Y.R. Zhao, S.W. Geng // *Fuel*. – 2019. – Vol. 253. – P. 220-228.
20. Li, M. Experimental investigation on flame spread over diesel fuel near sea level and at high altitude / M. Li, S. Lu, R. Chen, F. Guo, C. Wang // *Fuel*. – 2016. – Vol. 184. – P. 665-671.
21. Li, M. Pulsating behaviors of flame spread across n-butanol fuel surface / M. Li, S. Lu, R. Chen, C. Wang // *Applied Thermal Engineering*. – 2016. – Vol. 112. – P. 1445-1451.
22. Di Blasi, C. Model of pulsating flame spread across liquid fuels / C. Di Blasi, S. Crescitelli, G. Russo // *Symposium (International) on Combustion*. – 1991. – Vol. 23, No. 1. – P. 1669-1675.
23. Cai, J.S. Three-dimensional structures of flames over liquid trays / J.S. Cai, F. Liu, A. William // *Combustion Science and Technology*. – 2003. – Vol. 175, No. 12. – P. 2113-2139.
24. Cai, J.S. Three-dimensional flame propagation above liquid trays / J.S. Cai, F. Liu, A. William // *Combustion Science and Technology*. – 2002. – Vol. 174, No. 1. – P. 5-34.
25. Kim, I. Computational study of opposed-force-flow flame spread across propanol pools / I. Kim, W.A. Sirignano // *Combustion and Flame*. – 2003. – Vol. 132, No. 4. – P. 611-627.
26. Miller, F.J. Parametric investigations of pulsating flame spread across 1-butanol pools / F.J. Miller, H.D. Ross, I. Kim, W.A. Sirignano // *Combustion and Flame*. – 2000. – Vol. 28, No. 2. – P. 2827-2834.
27. Bird, R.B. *Transport Phenomena* / R.B. Bird, W.E. Stewart, E.N. Lightfoot. – New York: John Wiley and Sons, 1960. – 780 p.
28. Hirschfelder, J.O. *Molecular Theory of Gases and Liquids* / J.O. Hirschfelder, C.F. Curtiss, R.B. Bird. – New York: John Wiley and Sons, 1954. – 1219 p.
29. Warnatz, J. *Influence of transport models and boundary conditions on flame structure* / J. Warnatz // *Numerical Methods in Flame Propagation*. – Wiesbaden, 1982. 30. Weller, H.G. *Application of a flame-wrinkling les combustion model to a turbulent mixing layer* / H.G. Weller, G. Tabor, A.D. Gosman, C. Fureby // *Symposium (International) on Combustion*. – 1998. – Vol. 27, No. 1. – P. 899-907.
31. Westbrook, C.K. *Simplified reaction mechanisms for the oxidation of hydrocarbon fuels in flames* / C.K. Westbrook, F.L. Dryer // *Combustion Science and Technology*. – 1981. – Vol. 27, no. 1-2. – P. 31-43.
32. Li, W. *Experimental and kinetic modeling study of n-propanol and i-propanol combustion: Flow reactor pyrolysis and laminar flame propagation* / W. Li, Y. Zhang, B. Mei, Y. Li, C. Cao, J. Zou, J. Yang, Z. Cheng // *Combustion and Flame*. – 2019. – Vol. 207. – P. 171-185.
33. BASF. *n-Propanol : Technical Information Data Sheet : T/E-CPI 1018e*. – BASF, 2020.

# Методика внедрения декантерных центрифуг в технологию переработки полимеров для повышения качества конечного продукта

**Хамитов Эдуард Асгатович**

ведущий инженер по применению, ООО «НОМИТЕК»,  
edward1971@mail.ru

Проблема отходов и их утилизации приобрела первостепенное значение так как с ростом загрязнения мирового океана, с огромными площадями полигонов для отходов и с глобальным потеплением сталкивался практически каждый житель планеты. Решение проблемы отходов уже нельзя откладывать и ее требуется решать уже сейчас. Многие ученые и специалисты вовлечены в разработку и модернизацию технологий по переработке отходов. Важно не только обеспечить экономическую целесообразность переработки отходов для привлечения частных инвестиций, но и облегчить бюрократические процедуры. Целью исследования является определение возможности использования центрифуги для очистки оборотной воды. Обосновывается идея о том, что применение фильтровальных технологий при переработке полимеров недостаточно эффективно и внедрение центробежной сепарации значительно повысит качество оборотной воды. В данной статье рассматривается проблема механической переработки пластика и улучшение этой технологии за счет внедрения в технологический этап промывки центробежной технологии для очистки оборотной воды. Исследование проводилось во время пилотных испытаний с целью определения технических сложностей и путей их решения. На основе полученных результатов автором сформированы шаги как методика успешного внедрения декантерной центрифуги для очистки оборотной воды от механических примесей. В процессе исследования отбирались пробы оборотной воды на входе в центрифугу и фильтра. Влажность обезвоженной твердой фазы измерялась с помощью прибора и фиксировалась. Так же чистота оборотной воды оценивалась визуально. Использование центрифуг для сепарации суспензий является достаточно редко применяемой технологий и поэтому первое что используют это фильтровальную технологию, различные фильтры. Автор приходит к выводу, что использование центрифуги является очень эффективным и значительно очищает промывную воду, улучшая качество переработки пластика. В заключение указывается, что эффективность очистки оборотной воды с помощью центрифуг можно значительно увеличить за счет использования реагентов. Но это уже тема для отдельного исследования.

**Ключевые слова:** переработка полимеров, промывка, декантер, центрифугирование, промышленные испытания, методика, стрейч-пленка, полиэтилен, утилизации.

## Введение

Целью данного исследования является улучшение качества переработки полимеров за счет введения в технологический этап промывки декантерной центрифуги (декантера), для более качественной механической очистки оборотной воды.

Согласно данным Программы развития ООН (ПРООН): мировой ежегодный объем пластиковых отходов составляет 430 миллионов метрических тонн, две трети производства пластика приходится на изделия с коротким сроком использования, при существующем подходе количество пластиковых отходов увеличится втрое, при существующем подходе пластиковые отходы станут источником 19% парниковых газов, ежегодные социальные и экологические расходы, связанные с пластиковым загрязнением составляют более 1,5 триллиона долларов [1]. В настоящее время синтетические полимеры производятся и используются в гораздо больших объемах, чем традиционные материалы, такие как черные и цветные металлы, стекло и керамика [2]. На данный момент существует три основных промышленных технологий по утилизации полимерных отходов [3,4]:

1. захоронение;
2. сжигание или пиролиз;
3. переработка (рециклинг).

Первые два подхода к решению проблемы пластиковых отходов требуют минимальных финансовых вложений, но, к сожалению, самое негативное влияние на экологию, выделение парниковых газов и как следствие на глобальное потепление [5]. Результаты глобального потепления почувствовал на себе уже каждый житель планеты независимо от места жительства.

В свою очередь переработка, иногда называемая так же рециклинг, делится на механическую переработку и на химическую переработку. Данная тема подробно раскрыта в работах [6,7,8]. Согласно данным в работе [9] упаковка составляет основную часть в пластиковых отходах.

Согласно работе О. С. Шауриной [10] технологическую линию по переработке пластика в общем случае можно разбить на следующие этапы:

- 1) сбор и сортировка;
- 2) измельчение;
- 3) промывка;
- 4) сушка;
- 5) агломерация;
- 6) гранулирование.

Исследование проводилось исходя из гипотезы, что введение в технологический этап промывки центрифуги приведет к повышению качества очистки

оборотной воды и соответственно повысится качество конечного продукта. Это станет следствием удаления механических примесей из оборотной воды и исключение их попадание в состав гранул как конечного продукта. Повысится привлекательность конечного продукта эстетически и за счет сохранения механических свойств вторичного полимера. Очистка оборотной воды проводилась физико-механическим способом без использования реагентов. Так же необходимо было определить какую производительность целесообразно использовать и какие технические затруднения могут возникнуть и способы их решения.

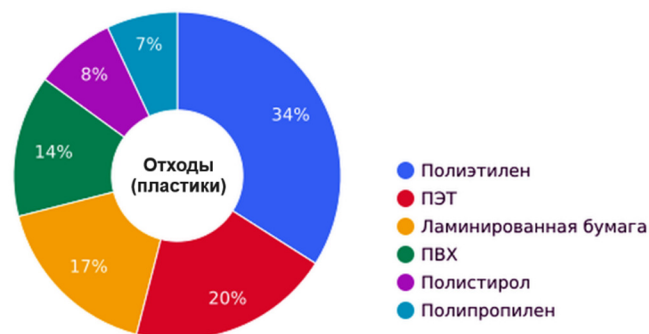


Рисунок 1. Структура пластиковых отходов по полимерам, % (источник: НИЦПУРО)

В ЕС переработке подвергается до 50% полимеров, содержащихся в отходах. В России аналогичные показатели значительно ниже. Исходя из данных, приведенных на Рисунке 1 доля полиэтилена в структуре отходов самая большая. Технология механической переработки полиэтилена технически несложная и хорошо отработана. Обычно выходным продуктом переработки являются гранулы или стрейч-пленка. Потенциал данной технологии с точки зрения экономики и экологии достаточно большой.


При проведении данного исследования опирались на гипотезу, что декантерная центрифуга значительно повысит качество оборотной воды за счет высокого коэффициента задержания механических примесей, улучшит качество выходной продукции, снизит расход воды для технологического этапа промывки и упростит эксплуатацию канализационной инфраструктуры предприятия. Предполагается что центрифуга будет очищать оборотную воду от частиц полиэтилена несмотря на то, что его плотность не превышает 1,0 г/см<sup>3</sup>.

### Методы

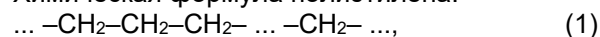
Данное исследование проводилось в рамках пилотных испытаний на предприятии по переработке полиэтиленовых отходов в гранулы и стрейч-пленку. Целью испытаний была оценка эффективности декантерной центрифуги в очистке оборотной воды на технологическом этапе промывки.

Основным сырьём на данном производстве является полиэтилен низкой плотности (ПЭВД, ПВД, ПЭНП), который поставляется с пунктов сбора и сортировки.

Таблица 1. Данные по полиэтилену.

Применение	Название	Сокращение английское	Сокращение русское	Обозначение
Пакеты, пищевая пленка, ведра, трубы, крышки, гибкие пластиковые упаковки	Полиэтилен низкой плотности (высокого давления)	PELD (LDPE)	ПЭВД (ПВД, ПЭНП)	

Химическая формула полиэтилена:



На момент проведения испытаний, очистка оборотной воды проводилась с помощью дисковых самопромывных фильтров (рисунок 2). Недостатком такого технического решения является невозможность удалить из оборотной воды механических примесей с размером менее чем просвет фильтрующего элемента. Это приводило к быстрому загрязнению и необходимости к частой замене воды (перерасход). Так же падала эффективность этапа промывки что приводило к избыточному загрязнению выходной продукции – гранул и пленки. В дополнение к этому промывка фильтров проходит за счет сброса собранных загрязнений в канализацию. Это приводит к загрязнению и необходимости периодической прочистки собственной канализационной системы и вероятно к вопросам от надзорных органов к качеству промышленных стоков. Очистка канализационной инфраструктуры связана с опасными факторами для персонала и требует соблюдения дополнительных мер защиты и контроля при их проведении.



Рисунок 2. Самопромывные дисковые фильтры. (фото автора).

Анализ механических примесей в оборотной воде показал, что основная часть (85%) — это частицы полиэтилена размером от 10 мм до 1 мм. Появление частиц полиэтилена в оборотной воде связан с технологическим этапом *измельчение*, на котором и происходит образование этих включений при механической обработке. 15% это минеральные загрязнения, вероятно появляющиеся на этапе сбора и транспортировки. По весу механические включения составляют порядка 1% от оборотной воды.

Пилотные испытания проводились в течение шести дней. В процессе центробежной очистки воды, не использовались реагенты, такие как флокулянты или коагулянты, хотя известный факт, что их использование увеличит качество очистки оборотной воды кратно [11].

Для проведения пилотных испытаний использовалась декантерная центрифуга, смонтированная на раме со всем необходимым вспомогательным оборудованием – шкаф управления, насос, расходомер и т.п.

Привод использованной центрифуги должен быть двухмоторный с частотными преобразователями, чтобы контролировать дифференциальную скорость и момент на шнеке во время работы. Важно это учесть при подборе центрифуги [12].

Во время проведения пилотных испытаний пришлось решить несколько технических проблем. Перед подачей оборотной воды в декантерную центрифугу надо исключить попадание частиц с размерами более 10 мм так как это может вывести из строя или заблокировать подающий одновинтовой насос или приведет к блокировке выгрузки из барабана. Поэтому оборотная вода подавалась в насос перед центрифугой через металлическую сетку с ячейкой 10 мм (Рисунок 3).



Рисунок 3. Сетка перед подачей оборотной воды в центрифугу. (фото автора).



Рисунок 4. Пример мусора, задерживаемого сеткой. (фото автора).

На Рисунке 4 показан пример что задерживается на сетке и соответственно не попадает ни в насос, ни в центрифугу.

Другой проблемой было то, что полиэтиленовые включения очень легко перемещались по барабану центрифуги, практически не создавая нагрузки на привод шнека, но в случае увеличения их количества на выходе в конусной части спрессовывались в одно целое и момент на шнеке практически мгновенно возрастал до максимального значения и выгрузка становилась невозможной. Поэтому уставки минимальной скорости и момента при пусконаладке должны быть подобраны соответствующим образом (Рисунок 5). Мелкие частицы полиэтилена возникают на этапе измельчения и составляют большую часть механических включений в оборотной воде.

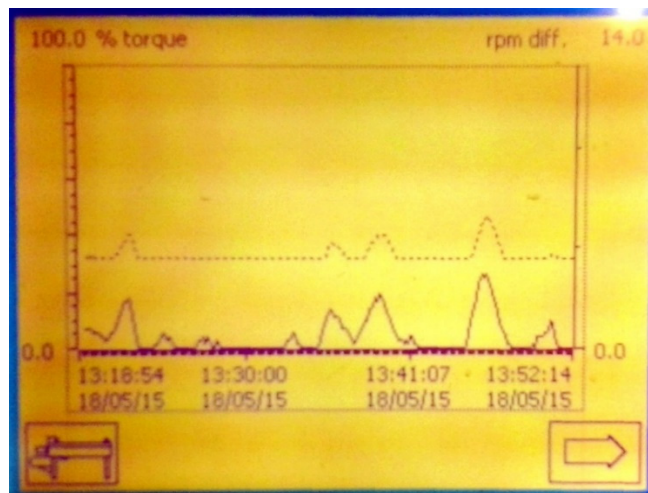


Рисунок 5. Графики момента и дифференциальной скорости шнека. (фото автора).

На Рисунке 5 нижний график отображает момент на шнеке, а верхний показывает скорость шнека. Видно, как при увеличении момента скорость шнека тоже увеличивается и это не дает полиэтиленовым включениям заблокировать выгрузные окна в конусной части и заблокировать шнек. Важно учитывать такую особенность твердой фазы в оборотной воде, так как в случае блокирования вращения шнека придется демонтировать барабан и извлекать шнек для прочистки. Эта операция трудоемкая и занимает достаточно много времени. Целевым продуктом при данном сепарировании является чистая жидкая фаза, и влажность твердой фазы после разделения ввиду небольшого объема, не имеет значения, то дифференциальную скорость необходимо выставлять близким к максимальному значению.

Плотность полиэтилена составляет  $1,0 \text{ г/см}^3$  в кристаллических областях и  $0,86 \text{ г/см}^3$  в аморфных областях. Отделение мехпримесей из оборотной воды под действием центробежной силы происходит достаточно эффективно.

В процессе испытаний проводили замеры влажности с помощью прибора Sartorius. На Рисунке 6 и Рисунке 7 показаны значения влажности оборотной воды (1,93% по весу) на входе декантера и обезвоженной твердой фазы (52,52% по весу) после сепарации соответственно.





Рисунок 6. Измерения влажности оборотной воды до сепарации. (фото автора).



Рисунок 7. Измерения влажности обезвоженной твердой фазы после сепарации. (фото автора).

### Результаты

В процессе работы проводился отбор проб на входе и выходе центрифуги. Отбор проб на входе центрифуги и после нее проводился одновременно чтобы результаты были репрезентативны. Загрязненность оборотной воды менялась каждый день в зависимости от партии исходного сырья. Но тем не менее после центрифуги в фильтрате отсутствовали визуально различимые механические примеси. Производилась фотофиксация. Качество очистки оборотной воды оказалось достаточно высоким. В фильтрате присутствует минимальное количество мехпримесей и прозрачность фильтрата очень высокая. Гипотеза о том, что центрифуга сможет эффективно удалить из оборотной воды механические примеси полностью подтвердилась. На с Рисунок 8-13 представлены образцы проб оборотной воды на входе центрифуги, обезвоженной фазы и фильтрата после сепарации. Из результатов так

же видно по мутности, что часть мехпримесей остается, но с применением флокулянтов их количество в фильтрате легко можно сократить практически до нуля [13]. По приведенным ниже фотографиям хорошо видно, что независимо от того насколько загрязнена оборотная вода, от высокой концентрации до незначительной, на выходе из центрифуги фильтрат стабильно чистый и практически прозрачный. Это говорит о том, что процесс центробежной сепарации механических примесей из оборотной воды проходит стабильно и предсказуемо.



Рисунок 8. Образцы проб оборотной воды, обезвоженной фазы и фильтрата после сепарации. (фото автора).



Рисунок 10. Образцы проб оборотной воды и фильтрата после сепарации. (фото автора).

Рисунок 11. Образцы проб оборотной воды и фильтрата после сепарации. (фото автора).



Рисунок 12. Образцы проб оборотной воды, обезвоженной фазы и фильтрата после сепарации. (фото автора).



Рисунок 13. Образцы проб оборотной воды и фильтрата после сепарации. (фото автора).

Гипотеза о том, что центрифуг будет эффективно очищать оборотную воду полностью подтвердилась. Влажность обезвоженной твердой фазы достаточно низкая и составляет порядка 52% по весу. Но так как основная цель применения центрифуги максимально чистый фильтрат, то влажностью твердой фазы можно пренебречь и сфокусировать внимание на настройку декантерной центрифуги. При этом важно подобрать и настроить дифференциальную скорость, момент на шнеке и производительность подающего насоса. Автоматическая система управления центрифугой должна обеспечивать контроль ранее упомянутых параметров. При подборе производительности центрифуги достаточно чтобы ее производительность составляла 10% от объема оборотной воды.

Основные этапы при внедрении:

1. Запрос от поставщиков предложений на поставку центрифуг с двухмоторным приводом и с производительностью не более 10% от объема оборотной воды.

2. Запросить предложения от поставщиков станций приготовления флокулянта. Включение в процесс раствора флокулянта увеличит эффективность отделения механических примесей.

3. Привлечь поставщиков флокулянтов к процессу пусконаладки для подбора марки подходящего флокулянта.

4. Выбор места в цехе для установки центрифуги таким образом чтобы обеспечить пространство для проведения технического обслуживания и наличие грузоподъемного механизма.

5. Обеспечить отделение механических включений с размером более 10 мм.

6. Подобрать во время пусконаладки дифференциальную скорость и момент шнека таким образом чтобы предотвращать блокировку шнека полиэтиленовой крошкой.

7. Продумать варианты утилизации обезвоженной твердой фазы.

### Обсуждение

Проведённые исследования важны и будут достаточно интересны специалистам, осуществляющим производство, модернизацию или оптимизацию технологических линий по переработке вторичных полимеров. Так как с помощью центрифуги можно не только значительно увеличить эффективность этапа промывки, но также сократить потребление оборотной воды и улучшить качество промышленных стоков и избежать вопросов от надзорных органов. Как и утверждалось ранее, использование в процессе центробежной сепарации флокулянтов или коагулянтов значительно повысит чистоту оборотной воды. Вопрос использования реагентов должен решаться по месту и целесообразность должна быть оценена специалистами, занимающимися собственно переработкой пластика.

Важность проведенного исследования заключается в том, что в процессе проектирования, в эксплуатации и при модернизации технологии переработки полимеров участвуют специалисты из химической отрасли и из машиностроения. Специалисты по очистке воды и сепарации привлекаются достаточно редко. Но технологический этап промывки очень важен и критически влияет на качество конечной продукции. Поэтому результаты данного исследования помогут улучшить как качество переработки пластиков, так и влияние подобных производств на окружающую среду.

### Литература

1. United Nation, “SDG Explainers-Plastic Pollution”: official site. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/wp-content/uploads/2023/08/SDG-Explainers-Plastic-Pollution.pdf> (дата обращения: 27.06.2024).

2. Посохова, А. В. Современные методы вторичной переработки отходов полимеров / А. В. Посохова, А. Н. Косинова // Образование. Наука. Производство: Сборник докладов XV Международного молодежного форума, Белгород, 23–24 октября 2023 года. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2023.



– С. 99-102. – EDN IИКЕВ.

3. Проблема утилизации пластиковых отходов / Е. В. Байдакова, П. А. Назаров // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: Сборник материалов международной научно-технической конференции, Брянск, 17–19 апреля 2023 года / Брянский государственный аграрный университет. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2023. – С. 19-25. – EDN OGPМWГ.

4. Корзиенко, Н. И. Пиролиз, перспективы развития технологии переработки неликвидных полимеров / Н. И. Корзиенко, С. А. Маклаков, К. С. Лебедев // Проблемы науки. Химия, химическая технология и экология: Сборник материалов Всероссийской научно-технической конференции, Новомосковск, 31 октября – 02 2022 года. – Тула: Аквариус, 2022. – С. 311-316. – EDN RZGNHW.

5. Потапова Елена Владимировна Проблема утилизации пластиковых отходов // Известия БГУ. 2018. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problema-utilizatsii-plastikovyh-othodov> (дата обращения: 28.06.2024).

6. Базунова М. В., Прочухан Ю. А. Способы утилизации отходов полимеров // Вестник Башкирск. ун-та. 2008. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sposoby-utilizatsii-othodov-polimerov> (дата обращения: 24.06.2024).

7. Струкова, М. Н. Перспектива переработки пластиковых отходов в России / М. Н. Струкова, А. В. Жерносек // Экологические проблемы региона и пути их разрешения : Материалы XV Международной научно-практической конференции, Омск, 13–14 мая 2021 года / Под общей редакцией Е.Ю. Тюменцевой. – Омск: Омский государственный технический университет, 2021. – С. 124-127. – EDN PYTTTD.

8. Утилизация упаковочных материалов как основа экологической безопасности: традиционные материалы / И. Ю. Ухарцева, Е. А. Цветкова, В. А. Гольдаде, В. М. Шаповалов // Вестник Гродненского государственного университета имени Янки Купалы. Серия 6. Техника. – 2021. – Т. 11, № 2. – С. 60-71. – EDN SQQUFC.

9. Пипия, Л. К. Переработка пластмасс: оценка рынка и перспективы / Л. К. Пипия, А. Г. Елкин // Наука за рубежом. – 2018. – № 75. – С. 1-33. – EDN SOCKEL.

10. Шаурина, О. С. Вторичная переработка полиэтилена / О. С. Шаурина // Реализация целей устойчивого развития ООН в сфере экологии на примере Калужской области: материалы межрегиональных научно-практических конференций, Калуга, 04 апреля – 16 2019 года. – Калуга: АКФ «Политоп», 2020. – С. 284-292. – EDN GKEAWD.

11. Гетманцев С.В., Нечаев И.А., Гандурина Л.В. Очистка производственных сточных вод коагулянтами и флокулянтами. Научное издание. Издательство АСВ. – М.: 2008. 272 с.

12. Хамитов, Э. А. Методика проведения опытно-промышленных испытаний при внедрении центробежного обезвоживания осадка / Э. А. Хамитов, Е. А. Шумилова // Экономика строительства. – 2024. – № 5. – С. 227-233. – EDN EHFBMR.

13. Горохова, М. В. Реагентная очистка сточных вод процесса вторичной переработки пластических масс / М. В. Горохова, М. А. Байкова, Е. В. Костылева // Успехи в химии и химической технологии. – 2021. – Т. 35, № 12(247). – С. 34-35. – EDN VHQQZW.

#### Methodology for introducing decanter centrifuges into polymer recycling technology

Khamitov Eduard Asgatovich

Nomitech

The problem of waste and its disposal has become paramount since almost every inhabitant of the planet has faced the growth of pollution of the world's oceans, huge areas of landfills for waste, and global warming. The solution to the issue of waste can no longer be postponed, and it needs to be solved now. Many scientists and specialists are involved in the development and modernization of waste processing technologies. It is important to ensure the economic feasibility of waste processing to attract private investment and facilitate bureaucratic procedures. The purpose of the study is to determine the possibility of using a centrifuge for cleaning recycled water. The idea is substantiated that the use of filter technologies in the processing of polymers is not effective enough and the introduction of centrifugal separation will significantly improve the quality of recycled water. This article considers the problem of the mechanical processing of plastics and the improvement of this technology by introducing centrifugal technology for cleaning recycled water into the technological stage of washing. The study was conducted during pilot tests to identify technical difficulties and ways to solve them. Based on the obtained results, the author formed steps as a methodology for the successful implementation of a decanter centrifuge for cleaning circulating water from mechanical impurities. During the study, samples of circulating water were taken at the inlet to the centrifuge and filter. The humidity of the dehydrated solid phase was measured using a device and recorded. The purity of the circulating water was also visually assessed. The use of centrifuges for separating suspensions is a rarely used technology and therefore the first thing used is filter technology, various filters. The author concludes that the use of a centrifuge is very effective and significantly purifies the wash water, improving the quality of plastic processing. In conclusion, it is indicated that the efficiency of circulating water purification using centrifuges can be significantly increased by using reagents. But this is already a topic for a separate study.

Keywords: polymer processing, washing, decanter, centrifugation, industrial testing, methodology, stretch film, polyethylene, recycling.

#### References

1. United Nation, "SDG Explainers-Plastic Pollution": official site. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/wp-content/uploads/2023/08/SDG-Explainers-Plastic-Pollution.pdf> (accessed: 27.06.2024).
2. Posokhova, A. V. Modern methods of recycling polymer waste / A. V. Posokhova, A. N. Kosinova // Education. Science. Production: Collection of reports of the XV International Youth Forum, Belgorod, October 23-24, 2023. - Belgorod: Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, 2023. - P. 99-102. - EDN IИКЕВ.
3. The problem of plastic waste disposal / E. V. Baidakova, P. A. Nazarov // Problems of energy supply, automation, informatization and nature management in the agro-industrial complex: Collection of materials of the international scientific and technical conference, Bryansk, April 17-19, 2023 / Bryansk State Agrarian University. - Bryansk: Bryansk State Agrarian University, 2023. - Pp. 19-25. - EDN OGPМWГ. 4. Korzienko, N. I. Pyrolysis, prospects for the development of technology for processing illiquid polymers / N. I. Korzienko, S. A. Maklakov, K. S. Lebedev // Problems of science. Chemistry, chemical technology and ecology: Collection of materials of the All-Russian scientific and technical conference, Novomoskovsk, October 31 - 02 2022. – Тула: Aquarius, 2022. – P. 311-316. – EDN RZGNHW.
5. Potapova Elena Vladimirovna Problem of plastic waste disposal // Bulletin of BSU. 2018. No. 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problema-utilizatsii-plastikovyh-othodov> (date of access: 06/24/2024).
6. Bazunova M. V., Prochukhan Yu. A. Methods of polymer waste disposal // Bulletin of Bashkir. University. 2008. No. 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sposoby-utilizatsii-othodov-polimerov> (date of access: 06/24/2024).
7. Strukova, M. N. Prospects for Recycling Plastic Waste in Russia / M. N. Strukova, A. V. Zhernosek // Environmental Problems of the Region and Ways to Solve Them: Proceedings of the XV International Scientific and Practical Conference, Omsk, May 13–14, 2021 / Edited by E. Yu. Tyumentseva. - Omsk: Omsk State Technical University, 2021. - Pp. 124-127. - EDN PYTTTD.
8. Recycling of Packaging Materials as the Basis of Environmental Safety: Traditional Materials / I. Yu. Ukhartseva, E. A. Tsvetkova, V. A. Goldade, V. M. Shapovalov // Bulletin of the Yanka Kupala State University of Grodno. Series 6. Technology. - 2021. - Vol. 11, No. 2. - Pp. 60-71. – EDN SQQUFC.
9. Papiya, L. K. Plastics processing: market assessment and prospects / L. K. Papiya, A. G. Elkin // Science abroad. – 2018. – No. 75. – P. 1-33. – EDN SOCKEL.
10. Shaurina, O. S. Recycling of polyethylene / O. S. Shaurina // Implementation of the UN Sustainable Development Goals in the field of ecology on the



- example of the Kaluga Region: materials of interregional scientific and practical conferences, Kaluga, April 04 – 16, 2019. – Kaluga: AKF "Politop", 2020. – P. 284-292. – EDN GKEAWD.
11. Getmantsev S.V., Nechaev I.A., Gandurina L.V. Treatment of industrial wastewater with coagulants and flocculants. Scientific publication. ASV Publishing House. - M. : 2008. 272 p.
  12. Khamitov, E. A. Methodology for conducting pilot tests during the implementation of centrifugal sludge dewatering / E. A. Khamitov, E. A. Shumilova // Construction Economics. - 2024. - No. 5. - P. 227-233. - EDN EHFBRM.
  13. Gorokhova, M. V. Reagent treatment of wastewater from the process of secondary processing of plastics / M. V. Gorokhova, M. A. Baykova, E. V. Kostyleva // Advances in Chemistry and Chemical Technology. - 2021. - Vol. 35, No. 12 (247). - P. 34-35. – EDN VHQQZW.

# Перспективы развития цифровых финансовых инструментов финансирования российского бизнеса

## Шальнева Мария Сергеевна

кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры корпоративных финансов и корпоративного управления факультета экономики и бизнеса Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, mshalneva@fa.ru

## Муратова Дарья Дмитриевна

студент, факультет экономики и бизнеса, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, 216302@edu.fa.ru

В данной научной работе авторы анализируют степень применения цифровых финансовых инструментов в России, а также их уровень развития и популярности на глобальном уровне, особое внимание уделяется преимуществам и недостаткам использования цифровых финансовых активов в качестве средств финансирования бизнеса в Российской Федерации.

Для проведения всестороннего анализа цифровых финансовых инструментов был осуществлён обзор научной литературы, включающий последние достижения и разработки в данной области. Исследование основывалось на материалах из научных журналов, конференций и патентной документации, что позволило авторам сформулировать свое мнение относительно текущего уровня развития и потенциала роста цифровых активов как в мире, так и в России.

**Ключевые слова:** цифровые финансовые активы, трансформация экономики, корпоративные финансы, оценка собственности.

По всему миру наблюдается быстрый рост и активное применение новых цифровых технологий в различных сферах жизни. Формируется новая система распределения реестров, способствующая быстрой трансформации экономического сектора страны. Переход к новому этапу экономического развития сопровождается цифровизацией и возникновением новых форм денег — цифровых финансовых активов (ЦФА).

**Актуальность** избранной темы объясняется стремительными темпами развития цифровой индустрии и внедрением современных технологий в бизнес-процессы по всему миру. В настоящее время главной причиной низкого интереса к ЦФА является недостаточная информация среди граждан и компаний относительно этих инструментов, а также слабая проработка этого направления в плане правового регулирования. Таким образом, отказываясь от цифровых финансовых активов, компании рискуют упустить выгоду от инвестиций и отстать от инновационного прогресса, что может негативно сказаться на их конкурентоспособности и эффективности.

**Объектом** внимания авторов является финансовая сфера Российской Федерации, в качестве предмета рассматриваются меры государственной поддержки по продвижению и внедрению в компании ЦФА.

**Целью работы** является оценивание роли цифровых финансовых активов в мире и определение их значимости в России.

Для достижения обозначенной цели поставлены следующие **задачи**:

- Выделение основных финансовых инструментов и их роли на финансовом рынке;
- Оценка развития ЦФА в России и за рубежом;
- Определение положительных и негативных аспектов от использования ЦФА в нынешних реалиях;
- Выделение рисков и отрицательного влияния ЦФА на экономику России;
- Формирование трендов и перспектив развития ЦФА в России.

В рамках написания данной статьи используются такие методы исследования, как классификация, сравнение, измерение, описание.

Научная новизна работы заключается в исследовании значимости цифровых продуктов на рынке России, выявлении на финансовую сферу и экономику страны.

## Основная часть.

**Определение основных финансовых инструментов и их роли на финансовом рынке.**

Цифровая трансформация экономики – новый тренд развития, характеризующийся внедрением инновационных процессов управления активами и денежными потоками фирмы, а также привлечения денежных средств в организацию и инвестирования в другие отрасли. В настоящее время все больше компаний используют в своей деятельности цифровые технологии для привлечения инвестиций, стремясь оптимизировать процесс выпуска и покупки основных финансовых инструментов, таких как:

1. Акции, которые дают право их владельцу на управление фирмой и получение дивидендов с выручки предприятия

2. Облигации, которые компания или государство выпускают для привлечения капитала в обмен на выплату процентов по ним

3. Фондовые инвестиции - инвестиционные фонды, которые служат для объединения денежных средств вкладчиков и являются базой для инвестирования в иные различные активы

4. Деривативы, стоимость которых зависит от цены базового актива (например, опционы, фьючерсы, свопы).

5. Валютный рынок, где происходит продажа и покупка валют с целью получения прибыли в виде курсовой разницы

6. Ипотечные кредиты, созданные для возможности приобретения недвижимого имущества под залог этого имущества

7. Страхование, которое дает возможности минимизировать финансовые риски, связанные с различными событиями

Наиболее значимую роль на финансовом рынке играют товары, опирающиеся на использование технологии распределенного реестра – цифровая валюта ЦБ РФ – цифровой рубль и цифровые финансовые активы, которые позволяют государству эффективно, безопасно и экономически выгодно осуществлять контроль за потоком денежных средств в стране и за ее пределами.

### **Определение ЦФА и их роли на российском финансовом рынке**

Цифровые финансовые активы (ЦФА) — это класс имущественных прав, которые не предназначены для использования в качестве средства платежа, но применяются для выпуска цифровых активов. К ЦФА относятся различные типы прав, такие как:

- Денежные требования;
- Права на эмитированные ценные бумаги;
- Участие в капитале некоммерческих организаций;
- Требования на передачу эмитированных ценных бумаг;
- Нематериальные активы

ЦФА играют важную роль в развитии реального сектора экономики. Они позволяют предприятиям привлекать заёмные средства для реализации проектов, внедрять инновации и развивать инфраструктуру. В будущем ЦФА могут стать полноценным платёжным инструментом, обеспечивая доступ к меж-

дународным рынкам сбыта и привлекая больше инвесторов в перспективные отечественные предприятия.

Отличительной чертой ЦФА является их гибкость и расширенные возможности по сравнению с традиционными финансовыми инструментами. Они упрощают процедуры выпуска, снижают прямые затраты и позволяют проводить более точное управление рисками и программирование самих ЦФА. Эти преимущества делают ЦФА перспективным инструментом для развития российского бизнеса и повышения его конкурентоспособности на мировом рынке.

Кроме того, ЦФА могут способствовать развитию цифровой экономики и финансовой инклюзии. Они обеспечивают более широкий доступ к финансовым услугам для физических лиц и предприятий, особенно в удалённых регионах и для тех, кто не имеет доступа к традиционным банковским услугам. Цифровые финансовые активы (ЦФА) открывают новые возможности для финансирования бизнеса в России.

Инвестирование в Цифровые Финансовые Активы (ЦФА) представляет собой перспективный путь для финансирования российского бизнеса. Возможности, которые открываются перед инвесторами, включают приобретение цифровых ценных бумаг, уникальных цифровых прав на активы или услуги, а также различные виды цифровых финансовых активов, таких как криптовалюты, стейблкоины, токены проектов или уникальные токены NFT.

Для российских компаний это означает доступ к новым источникам финансирования и возможности диверсификации портфеля. Криптовалюты, например, могут предложить высокую волатильность и потенциально высокую доходность, что может быть привлекательно для предпринимателей, ищущих новые источники капитала. Стейблкоины, в свою очередь, обеспечивают стабильность за счет привязки к стоимости стабильного актива, что может быть особенно важно для российских компаний, стремящихся минимизировать валютные риски. Токены проектов могут стать инновационным способом привлечения инвестиций в различные отрасли российской экономики, а инвестирование в них может способствовать развитию новых технологий и проектов. Наконец, неподвластные подделке уникальные токены NFT могут стать инструментом для продвижения бренда и привлечения внимания к продуктам и услугам российских компаний.

Выпуском и учетом цифровых финансовых активов занимается оператор информационных систем, он принимает решение о допуске к информационной системе и взаимодействует с органами власти.

На сегодняшний день в Российской Федерации функционируют 11 (таблица 1), представляющих возможности инвестирования в Цифровые Финансовые Активы (ЦФА), каждая из которых отличается собственным подходом и особенностями.

Первая платформа, известная как "А-Токен", разработана финансовым учреждением Альфа-Банк, занимающим лидирующие позиции на финансовом рынке России. Она предлагает широкий спектр инвестиционных возможностей, включая вложения в

различные сферы, такие как недвижимость, предпринимательство, инновации и социальные проекты. "А-Токен" обеспечивает доступ к инструментам краудфандинга, краудинвестинга и цифровым активам, обладая высокими показателями прозрачности, надежности и гибкости, что делает ее привлекательной для широкого круга инвесторов.

Таблица 1  
Список операторов информационных систем, зарегистрированных в России

Дата включения Банком России оператора информационной системы в реестр операторов информационных систем	Полное и сокращенное (при наличии) наименование на русском языке (*является кредитной организацией)
03.02.2022	Общество с ограниченной ответственностью "Атомайз", ООО "Атомайз"
17.03.2022	Публичное акционерное общество "Сбербанк России", ПАО Сбербанк*
17.03.2022	Общество с ограниченной ответственностью "Лайтхаус", ООО "Лайтхаус"
02.02.2023	АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "АЛЬФА-БАНК", АО "АЛЬФА-БАНК"*
09.03.2023	Общество с ограниченной ответственностью "Системы распределенного реестра", ООО "Системы распределенного реестра"
15.06.2023	Общество с ограниченной ответственностью "Токены – Цифровые Инвестиции", ООО "Токены"
15.06.2023	АКЦИОНЕРНЫЙ КОММЕРЧЕСКИЙ БАНК "ЕВРОФИНАНС МОСНАРБАНК" (акционерное общество), АО АКБ "ЕВРОФИНАНС МОСНАРБАНК"*
22.06.2023	Публичное акционерное общество "СПБ Биржа", ПАО "СПБ Биржа"
27.07.2023	Общество с ограниченной ответственностью "Блокчейн Хаб", ООО "Блокчейн Хаб"
03.08.2023	Небанковская кредитная организация акционерное общество "Национальный расчетный депозитарий", НКО АО НРД*

Вторая платформа, под названием "Атомаис", представляет собой проект, над которым работали два крупнейших банка нашей страны – Сбербанк и Росбанк. В первую очередь она используется для инвестиций в технологические и инновационные проекты, предоставляя разнообразные инструменты для инвестирования, такие как кредитование, ценные бумаги и цифровые активы. "Атомаис" выделяется высоким уровнем безопасности и доступом к уникальным технологическим проектам, что делает ее привлекательной для инвесторов, стремящихся диверсифицировать свой портфель.

Третья платформа, под названием "Маяк", созданная ВТБ, который на данный момент занимает второе место в рейтинге крупнейших банков страны после Сбербанка, ориентирована на привлечение инвестиций в реальный сектор экономики. Здесь инвесторам предоставляется возможность вкладывать средства в проекты обрабатывающей промышленности, инфраструктуры, энергетики и других отраслей, способствуя развитию экономики страны.

"Маяк" предлагает разнообразные инструменты инвестирования, обеспечивая надежность и возможность диверсификации инвестиционного портфеля.

На конец 2023 года количество выпусков ЦФА достигло порядка 350 с совокупным объемом около 60 млрд рублей. Учитывая ограниченный доступ к централизованным данным по всем операторам информационных систем, фактические показатели рынка могут отличаться. На рисунке ниже представлена динамика количества выпуска ЦФА и совокупная сумма сделок.



Рисунок 1 Совокупное количество выпуска ЦФА в России с 2022 года по 2024 год

### Трансформация финансовой системы за рубежом.

В 2023 году цифровой финансовый сектор Европы пережил значительный рост, открывая новые возможности для инноваций, эффективности и финансовой инклюзивности.

Европейский центральный банк (ЕЦБ) перешел к следующему этапу проектирования цифрового евро - подготовительному этапу. Этот шаг свидетельствует о приверженности ЕЦБ цифровой трансформации финансовой системы и созданию цифрового платежного средства, которое дополнит наличные деньги.

Рынок цифровых активов в Европе также развивается, и выделяются поставщики инфраструктуры (биржи, хранители и т. д.), которые демонстрируют стабильность и надежность. Это указывает на растущую зрелость и институционализацию сектора цифровых активов.

Идет активное обсуждение будущего цифрового банкинга на континенте. Цифровые банки предлагают удобные и инновационные услуги, которые привлекают клиентов и бросают вызов традиционным банкам. Ожидается, что цифровой банкинг будет продолжать расти и играть все более важную роль в финансовой системе Европы.

### Тенденции развития ЦФА в России

Финансовый рынок совсем недавно пополнился новым инструментом – ЦФА, поэтому требует повышенного внимания со стороны государства и увеличения информированности граждан, а также поддержки в создании новых платформ для привлечения инвестиций в стратегически важные для экономики страны отрасли, такие как добыча полезных ископаемых.

Рассмотрим пример одного из инновационных решений в этой области – платформы «Недра России», который имеет высокие перспективы развития

и может стать решением для повышения инвестирования в проекты по добыче полезных ископаемых. Данная платформа повысит прозрачность и надежность проводимых операций, обеспечит доступ к инвестициям в природные ресурсы для широкого круга инвесторов.

Основной идеей платформы является создание токена, имеющего привязку к реальному активу, например золоту или нефти, что предоставит возможность приобретать доли в проектах по добыче драгоценных металлов и конвертировать их в фиатные деньги.



поисковый этап				разведочный этап		обустройство		эксплуатация
1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год	9 год
подготовка проекта ГРП, оценка ресурсной базы	проведение сейсморазведочных работ в объеме 750 пог.км.	проведение сейсморазведочных работ в объеме 750 пог.км.	бурение 2 поисковых скважин	3D сейсморазведка 300 км <sup>2</sup>	бурение 2 разведочных скважин	обустройство, эксплуатационное бурение	обустройство, эксплуатационное бурение	начало эксплуатации

Рисунок 2 Ценообразование и рост стоимости ЦФА при поисках, геологоразведке и добыче полезных ископаемых. ЦФА - эквивалент 1 грамма ресурсов золота объекта поисков.

Российская платформа "Недра России" ставит перед собой цель стать надежным и прозрачным партнером для инвесторов, стремящихся вложить средства в перспективные проекты по освоению минерально-сырьевых ресурсов. Ключевым принципом работы платформы будет всесторонняя информационная открытость, позволяющая инвесторам принимать взвешенные решения.

Для достижения этой цели платформа "Недра России" планирует тесно сотрудничать с ведущими экспертными организациями страны в области геологии и недропользования. В качестве ключевого партнера рассматривается АО "Национальная ассоциация по экспертизе недр" - некоммерческая организация, объединяющая ведущие производственные предприятия, проектные и экспертные институты. Привлечение такого авторитетного сообщества позволит обеспечить платформу всесторонней, достоверной и объективной информацией о реализуемых проектах, включая комплексную оценку рисков, перспектив доходности и прогнозы развития.

Сочетание экспертного потенциала, прозрачности и надежности станет ключевым конкурентным преимуществом платформы "Недра России". Это позволит ей завоевать доверие инвесторов, стремящихся к эффективному и безопасному вложению средств в развитие минерально-сырьевого комплекса страны.

Для более комплексной оценки ЦФА проведем SWOT-анализ и рассмотрим основные аспекты.

### SWOT-анализ влияния ЦФА на развитие банковской сферы

Сильные стороны:

- Расширение спектра банковских продуктов и услуг.
- Повышение эффективности и прозрачности банковских операций.
- Повышение конкуренции на банковском рынке.
- Высокая скорость и низкая стоимость сделок с ЦФА.
- Увеличение привлечения инвестиций в инновационные проекты.
- Расширение доступа к финансовым услугам для небанковских клиентов.

Слабые стороны:

- Новые риски и вызовы для банковской отрасли, такие как риски мошенничества и потери данных.
- Недостаточная стандартизация и гармонизация правового регулирования ЦФА в разных странах.
- Низкая степень доверия и осведомленности потребителей к ЦФА.
- Необходимость адаптации банков к новым условиям.

Возможности:

- Развитие новых финансовых продуктов и услуг.
- Увеличение спроса на цифровые финансовые инструменты.
- Развитие технологии распределенных реестров и смарт-контрактов.
- Интеграция ЦФА с другими цифровыми сервисами и платформами.
- Формирование международных стандартов и соглашений по ЦФА.
- Повышение конкурентоспособности банковской отрасли.

Угрозы:

- Ужесточение государственного контроля и регулирования ЦФА в некоторых странах.
- Снижение спроса на традиционные банковские продукты и услуги
- Усиление конкуренции со стороны небанковских финансовых организаций.

Таким образом, выделенные элементы свидетельствуют о наличии у цифровых финансовых активов сильных и слабых качеств, а также достаточном количестве угроз и возможностей их развития и внедрения, однако имеющиеся преимущества и открывающиеся возможности превалируют над недостатками и угрозами, поэтому их внедрение и развитие имеет важное значение на рынке финансовых инструментов. Далее рассмотрим подробнее риски, которые могут возникнуть в процессе пользования ЦФА.

#### **Риски, связанные с использованием ЦФА**

- Риск мошенничества и отмывания денег. ЦФА могут использоваться для отмывания денег и финансирования терроризма.
- Риск волатильности. ЦФА могут быть подвержены высокой волатильности, что может привести к значительным убыткам для инвесторов.
- Риск потери доступа к активам. Если оператор ЦФА обанкротится или будет закрыт, инвесторы могут потерять доступ к своим активам.
- Риск технических проблем. ЦФА основаны на технологии блокчейн, которая может быть подвержена техническим проблемам.
- Рост финансовых рисков. Инвесторы, которые не понимают рисков, связанных с ЦФА, могут понести значительные убытки.
- Рост неравенства. Богатые инвесторы могут получить больше преимуществ от ЦФА, чем бедные инвесторы.

#### **Перспективы развития платформ цифровых финансовых активов**

Цифровые финансовые активы предоставляют широкий спектр возможностей, значительно упрощают процесс эмиссии и покупки активов, сокращая издержки тех, кто их выпускает и облегчая процесс тех, кто приобретает. На данный момент эксперты выделяют следующие этапы развития финансового инструмента:

1. Увеличение рынка с совершенствованием технологий и повышением осведомленности общественности о преимуществах платформ цифровых финансовых активов, в результате чего популярность и конкурентоспособность платформ возрастет и приведет к повышению спроса на услуги и товары финансового рынка.

2. Интеграция с традиционными финансовыми инструментами, такими как банковские счета, страховые продукты и пенсионные фонды, что позволит в большей степени цифровизировать финансовый сектор страны и сделать процесс управления денежными средствами более доступным и открытым.

3. Дополнение регуляторной базы нормами контроля ЦФА с учетом особенностей платформ цифровых финансовых активов и правовых аспектов страны. Установление четких правил будет способствовать улучшению доверия инвесторов и участников рынка.

4. Внедрение инновационных технологий для повышения качества услуг платформ выпуска ЦФА и иных секторов финансового рынка. Улучшения в области масштабируемости, конфиденциальности и безопасности помогут сделать эти платформы более привлекательными для широкого круга пользователей.

5. Глобализация также окажет значительное влияние на развитие ЦФА, поскольку может предоставить возможность инвесторам вкладывать денежные средства в иностранные активы, тем самым расширяя возможности клиентов и диверсифицируя их портфель, что станет ключевым моментом привлечения новых пользователей ЦФА.

6. Важным моментом также выступает образованность граждан. Совершенствование системы образования дополнением информации о ЦФА и возможностях, что они предоставляют, привлекут инвесторов и повысят уровень доверия к операторам информационных систем.

В целом, хотя рынок цифровых финансовых активов все еще относительно молод и подвержен изменениям, его перспективы развития остаются значительными, особенно при активном внедрении инновационных технологий и поддержке со стороны регуляторов и институциональных инвесторов.

#### **Заключение**

В условиях стремительной цифровизации финансового сектора исследование перспектив развития цифровых инструментов приобретает особую актуальность. Цифровые финансовые платформы становятся катализаторами трансформации рынка, открывая новые возможности для инвестирования, повышения прозрачности и обеспечения надежности.

Интеграция цифровых инструментов в финансовую экосистему России оказывает существенное влияние на многие аспекты. Цифровые платформы снижают барьеры для входа на финансовый рынок, делая инвестирование доступным для широкого круга лиц. Цифровые инструменты обеспечивают прозрачность финансовых операций, что повышает



доверие инвесторов к рынку, а применение технологий блокчейн и умных контрактов гарантирует неизменность и безопасность данных. Также цифровые финансовые платформы создают благоприятные условия для запуска и финансирования инновационных проектов, в том числе в сфере ресурсодобычи.

Сотрудничество с профильными организациями и привлечение независимых экспертов способствует повышению квалификации специалистов финансового рынка и развитию профессионального сообщества.

Перспективы развития цифровых инструментов финансового рынка в России во многом зависят от четкого и эффективного регулирования, ведь оно необходимо для обеспечения стабильности и защищенности рынка цифровых финансов. Также это должно учитывать специфику цифровых инструментов и защищать интересы всех участников.

Доверие инвесторов является основой развития цифровых финансовых платформ. Формируется оно на основе прозрачности, надежности и эффективности этих платформ. А интеграция цифровых инструментов с традиционными финансовыми инструментами и технологиями позволяет создать всеобъемлющую и эффективную финансовую экосистему.

В целом, дальнейшее развитие цифровых инструментов финансового рынка России представляется перспективным.

## Литература

1. Обзор российского финансового сектора и финансовых инструментов // Банк России URL: [https://cbr.ru/finm\\_infrastructure/digital\\_oper/](https://cbr.ru/finm_infrastructure/digital_oper/) (дата обращения: 23.04.2024).

2. Развитие рынка цифровых активов в Российской Федерации // Банк России URL: [https://cbr.ru/finm\\_infrastructure/digital\\_oper/](https://cbr.ru/finm_infrastructure/digital_oper/) (дата обращения: 23.04.2024).

3. Статистические показатели банковского сектора Российской Федерации // Банк России URL: [https://cbr.ru/finm\\_infrastructure/digital\\_oper/](https://cbr.ru/finm_infrastructure/digital_oper/) (дата обращения: 23.04.2024).

4. Федеральный закон "О цифровых финансовых активах, цифровой валюте и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" от 31.07.2020 N 259-ФЗ (последняя редакция) // КонсультантПлюс URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_358753/?ysclid=lvfnnp9td0815642939](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_358753/?ysclid=lvfnnp9td0815642939) (дата обращения: 23.04.2024).

5. Цифровые финансовые активы // Аудит.ру URL: [https://www.audit-it.ru/terms/accounting/tsifrovye\\_finansovye\\_aktivy.html](https://www.audit-it.ru/terms/accounting/tsifrovye_finansovye_aktivy.html)

?ysclid=lvfnolvsif1073620 (дата обращения: 23.04.2024).

6. Цифровые финансовые активы и их операторы // Банк России URL: [https://cbr.ru/finm\\_infrastructure/digital\\_oper/](https://cbr.ru/finm_infrastructure/digital_oper/) (дата обращения: 23.04.2024).

7. Цифровые финансовые активы: что это и как с ними работать // Журнал Тинькофф URL: <https://journal.tinkoff.ru/guide/digital-financial-assets/?ysclid=lvfnln0pnd3108174> (дата обращения: 23.04.2024).

8. Цифровые финансовые активы — что это такое и как они работают // Газпромбанк URL: <https://gazprombank.investments/blog/market/cifrovye-finansovye-aktivy/?ysclid=lvfnmp2cdr716884284> (дата обращения: 23.04.2024).

9. ЦФА — это не криптовалюта. Юристы все объяснили // РБК URL: <https://www.rbc.ru/crypto/news/631b2bf69a794796b75dd573?ysclid=lvfnpk18sa375721172> (дата обращения: 23.04.2024).

## Prospects for the development of digital financial instruments for financing Russian business Shalueva M.S., Muratova D.D.

Financial University under the Government of the Russian Federation  
In this scientific paper, the authors analyze the degree of application of digital financial instruments in Russia, as well as their level of development and popularity at the global level, special attention is paid to the advantages and disadvantages of using digital financial assets as a means of financing business in the Russian Federation.

To conduct a comprehensive analysis of digital financial instruments, a review of the scientific literature was carried out, including the latest achievements and developments in this field. The research was based on materials from scientific journals, conferences and patent documentation, which allowed the authors to formulate their opinion on the current level of development and growth potential of digital assets both in the world and in Russia.

Keywords: digital financial assets, economic transformation, corporate finance, property valuation.

## References

1. Overview of the Russian financial sector and financial instruments // Bank of Russia URL: [https://cbr.ru/finm\\_infrastructure/digital\\_oper/](https://cbr.ru/finm_infrastructure/digital_oper/) (date of access: 23.04.2024).
2. Development of the digital asset market in the Russian Federation // Bank of Russia URL: [https://cbr.ru/finm\\_infrastructure/digital\\_oper/](https://cbr.ru/finm_infrastructure/digital_oper/) (date of access: 23.04.2024).
3. Statistical indicators of the banking sector of the Russian Federation // Bank of Russia URL: [https://cbr.ru/finm\\_infrastructure/digital\\_oper/](https://cbr.ru/finm_infrastructure/digital_oper/) (date of access: 23.04.2024).
4. Federal Law "On Digital Financial Assets, Digital Currency and Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation" dated July 31, 2020 N 259-FZ (latest revision) // ConsultantPlus URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_358753/?ysclid=lvfnnp9td0815642939](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_358753/?ysclid=lvfnnp9td0815642939) (accessed: April 23, 2024).
5. Digital Financial Assets // Audit.ru URL: [https://www.audit-it.ru/terms/accounting/tsifrovye\\_finansovye\\_aktivy.html?ysclid=lvfnolvsif1073620](https://www.audit-it.ru/terms/accounting/tsifrovye_finansovye_aktivy.html?ysclid=lvfnolvsif1073620) (accessed: April 23, 2024).
6. Digital financial assets and their operators // Bank of Russia URL: [https://cbr.ru/finm\\_infrastructure/digital\\_oper/](https://cbr.ru/finm_infrastructure/digital_oper/) (date of access: 23.04.2024).
7. Digital financial assets: what are they and how to work with them // Tinkoff Magazine URL: <https://journal.tinkoff.ru/guide/digital-financial-assets/?ysclid=lvfnln0pnd3108174> (date of access: 23.04.2024).
8. Digital financial assets - what are they and how do they work // Gazprombank URL: <https://gazprombank.investments/blog/market/cifrovye-finansovye-aktivy/?ysclid=lvfnmp2cdr716884284> (date of access: 23.04.2024).
9. DFA is not a cryptocurrency. Lawyers explained everything // RBC URL: <https://www.rbc.ru/crypto/news/631b2bf69a794796b75dd573?ysclid=lvfnpk18sa375721172> (date accessed: 23.04.2024).

# Обеспечение достижения целей устойчивого развития в финансовых документах компании

**Никерясова Вероника Викторовна**

кандидат экономических наук, доцент кафедры финансов устойчивого развития, РЭУ им. Г.В.Плеханова, veronika799@mail.ru

Концепция устойчивого развития – целевая модель социального развития, направленная на поиск баланса между решением социально-экономических вопросов и сохранением окружающей среды. Идеи об ответственном потреблении и производстве побуждают компании ко включению информации об устойчивости в циклы представления регулярной отчетности. Вопросы о характере и форме подобной отчетности до сих являются дискуссионными в экономической науке. Концепция устойчивых финансов предполагает, что экологические, социальные и организационные принципы являются априорно интегрированными в систему принятия финансовых решений. Финансовая отчетность и отчетность об устойчивом развитии должны быть взаимосвязаны и не должны обнаруживать несоответствий. В перечень стоимостных (финансовых) показателей, которые имеют значение для определения степени устойчивости корпоративного развития, можно включить капитальные затраты и текущие расходы, связанные с природоохранными мерами, монетарные выгоды от подобных действий. Данные о монетарных выгодах природоохранных мероприятий, могут содержать финансовые показатели роста объема выручки от продажи сертифицированной экологичной продукции, создания новых «экологических» брендов, параметры расходов энергии, объемы обязательных и штрафных выплат за сверхнормативные выбросы загрязняющих веществ в окружающую среду, в том числе по искам за нарушение природоохранного законодательства и проч.

**Ключевые слова:** устойчивое развитие, финансовая отчетность, интегрированная отчетность, природоохранная деятельность, социальная ответственность

Постулаты об устойчивом развитии прямо или косвенно пронизывают сегодня любую сферу деятельности человека. Концепция устойчивого развития – это целевая модель социального развития, базисом которой является баланс между решением социально-экономических вопросов и сохранением окружающей среды [2]. Повестка в области устойчивого развития на период до 2030 г., принятая членами Организации Объединенных Наций в 2015 г., перенаправила усилия глобальной общественности на разработку мер по обеспечению устойчивости развития. Практическая реализация вышеобозначенной Повестки включает в себя мониторинг показателей функционирования структур разного уровня – от правительств до компаний, отражающих их вклад в достижение Целей устойчивого развития.

Правительства взяли на себя обязательства по стимулированию предприятий, следующих стратегиям в области обеспечения прав человека, соблюдающих требования к трудовым, экологическим и антикоррупционным практикам. В обязанности правительств также включается обеспечение соответствия компаний, включая иностранных инвесторов, международным нормам, регламентирующим имплементацию концепции ESG (устойчивого развития). Мониторинг предприятий осуществляется посредством подготовки и предоставления ими особой экономической, экологической, социальной и управленческой отчетности [3, с. 54].

Идеи об ответственном потреблении и производстве побуждают компании ко включению информации об устойчивости в циклы представления регулярной отчетности. Среди наиболее важных показателей, отраженных в отчетности, следует отметить данные об использовании энергетических, водных и прочих природных ресурсов, о выбросах двуокси углерода, об образовании и утилизации отходов, о степени соблюдения гендерного равенства, инклюзии, развитии локальных общин. Следовательно, корпоративная отчетность – как финансового, так и нефинансового характера – является крайне важным источником данных о результативности действий на пути достижения состояния устойчивого развития. Подобные систематизированные информационные массивы играют важную роль в оценке корпоративного прогресса на пути к устойчивому развитию. Кроме того, анализ собранной отчетности позволяет самой компании скорректировать собственные производственные и сервисные модели в будущих циклах (отчетных периодах).

Сегодня компании стали пересматривать подход к составлению отчетности. У бизнес-структур возникает закономерный вопрос о том, почему бизнесы,

формирующие корректные и достоверные по форме и содержанию финансовые отчеты, не могут предусмотреть все реальные риск-факторы и зачастую терпят фиаско. Все чаще высказывается мнение о том, что финансовая отчетность, даже будучи крайне детализированной, оказывается недостаточной для анализа деятельности корпоративной структуры. Большинство экономистов сходятся в том, что причиной этого является то, что финансовая отчетность игнорирует вопросы вклада в социальное развитие и защиты окружающей среды. В этой связи идея об интегрированном отчете – финансовом и экологическом – стала на сегодняшний день одной из доминирующих. Интегрированная отчетность представляет финансовые и нефинансовые данные в их взаимосвязи и «отражает способность организации создавать и поддерживать свою стоимость в кратко-, средне- и долгосрочном периоде» [8 с.13].

Новая форма отчетности, отражающая изменения в концепции ведения хозяйственной деятельности, была предложена Международным комитетом по интегрированной отчетности (International integrated reporting committee [12]). Интегрированная отчетность дополняет стандартный финансовый отчет данными о стратегии, корпоративном управлении, результатах и перспективах компании в контексте коммерческого, политического, социального и экологического контекста ее деятельности [1, с. 52]. По подсчетам Е. В. Неходы, концепцию интегрированной отчетности внедрило более 80 крупнейших глобальных корпораций и 25 институциональных инвесторов, участвующих в пилотном проекте Международного совета по интегрированной отчетности. Интеграция финансовой информации и данных о прогрессе в области устойчивого развития представлена в документации Danone, Deloitte, HSBC, KPMG, Microsoft, Coca-Cola, Unilever, Volvo [8, с. 14].

Вопросы о характере и форме подобной отчетности до сих пор являются дискуссионными в экономической науке. Исследователи предпринимают усилия по разработке научного базиса для обеспечения согласования и сопоставимости данных о работе корпоративных структур, представляя попытки разработки таких форм отчетов, которые можно было бы «собирать» в общестрановую макроотчетность. Меры по систематизации отчетных форм принимают и международные институты; ЮНКТАД, к примеру, представила Руководство по развитию систем учета и инструментария количественной и качественной оценки потенциала в области решения экологических, социальных и управленческих вопросов [9, с. 4].

Все вышеизложенное привело к возникновению двух научных категорий – «устойчивые финансы» и «устойчивое финансирование» [13]. Устойчивое финансирование, по существу, представляет собой совокупность инвестиционных процессов, осуществляемых в соответствии с Целями по устойчивому развитию. В нормативных массивах стран Европейского Союза устойчивое финансирование понимается как финансирование (инвестирование), направленное на поддержку экономического роста

при сохранении стабильной динамики снижения негативного эффекта на природную и социальную среду. Устойчивые финансы, в свою очередь, являются собой закономерности и требования формирования отчетности, отражающей внешние воздействия деятельности компании. В широком смысле концепция устойчивых финансов предполагает, что так называемые ESG Principles – экологические, социальные и организационные принципы – являются априорно интегрированными в систему принятия корпоративных финансовых решений. В узком смысле понятие «устойчивые финансы» интерпретируется как финансовые ресурсы для достижения целей и задач устойчивого развития. В данной связи вполне логично, что в таком смысле термин «устойчивые финансы» употребляется, в первую очередь, в документах тех компаний и некоммерческих учреждений, которые имеют стратегию и тактики достижения целей устойчивого развития.

Смена микроэкономической парадигмы привела не только к появлению нескольких единичных терминологических категорий, но и к осмыслению новой модели финансового развития. Речь идет об устойчивой финансовой системе. Еврокомиссия трактует этот термин следующим образом: система с обновленным перечнем функций, способствующих решению, помимо экономических, социальных и экологических задач. О. С. Еремеева указывает, что 69% шведских корпораций составляют финансовую отчетность, содержащую экологические аспекты деятельности. В Норвегии около 95% компаний отражают экологические вопросы в финансовой отчетности. Большинство европейских стран зафиксировали обязательство по составлению экологической отчетности на законодательном уровне [4].

Тем не менее, на сегодняшний момент устойчивая модель финансового развития имеет лишь очертания; нельзя заявлять о четком осознании ее содержания как со стороны экономистов-теоретиков, так и со стороны корпоративных менеджеров.

Как правило, ключевым документом, который готовит компания в области исследуемого нами аспекта, является отчет об устойчивом развитии (корпоративный отчет о соответствии требованиям политики в области устойчивого развития, ESG-отчет и т. п.). Данный документ не включен в перечень финансовой документации, однако, он имеет тесную взаимосвязь с ней и, кроме того, подобный отчет не должен противоречить финансовой отчетности.

Отчет об устойчивом развитии компании должен быть согласован с требованиями, содержанием и графиком подготовки корпоративной финансовой отчетности. Разработка корпоративного отчета должна приводить к наглядной демонстрации корреляции финансовых данных с показателями устойчивого развития. Тем не менее, это не означает, что оба типа корпоративной отчетности должны полностью либо частично дублировать друг друга; О. В. Ефимова указывает, что характер соотношения между финансовой и нефинансовой отчетностью можно описать, скорее, как взаимодополняющий [5, с. 49].

Логичным представляется предположение о том, что в ситуациях, когда корпоративная структура выпускает отчет о достижениях в сфере устойчивого развития, где содержится информация о завершённых на конец отчетного периода или текущих природоохранных мероприятиях, сведения об этом должны быть зафиксированы в бухгалтерской (финансовой) отчетности. В случае несоответствия доверие и к подобной отчетности, и к компании будет подорвано. В данной связи следует акцентировать то обстоятельство, что сегодня отчет об устойчивом развитии во многих сферах является ключевым, наравне с годовым отчетом, документом, который определяет и «гудвил» компании, и степень ее инвестиционной привлекательности, и конкурентоспособность.

Выше был приведен пример наиболее очевидной связи финансовой документации и ESG-отчетности, но существуют примеры и более глубокой связи финансовых и нефинансовых отчетов. Нефинансовая отчетность, направленная на степень достижения устойчивости развития компании, зачастую используется в целях привлечения дополнительных стейкхолдеров в компанию (особенно часто – для увеличения притока внешних инвестиций). Нефинансовая отчетность содержит, помимо фактических (достигнутых) показателей еще и показатели прогностического характера. «Внешний» инвестор, анализирующий информацию, представленную в двух формах – в виде отчета об устойчивом развитии и в виде финансовой отчетности, сопоставляет их и определяет, обладает ли компания реальными финансовыми возможностями для реализации стратегий, заявленных в нефинансовых отчетах [5, с. 49].

Отчетность о степени соответствия компании целям устойчивого развития не имеет таких строгих шаблонов, как финансовая отчетность (хотя международные организации постоянно принимают меры по ее стандартизации и унификации). Компания имеет относительную свободу в плане выбора и обоснования ключевых показателей эффективности (KPI), которые могут продемонстрировать степень соответствия каждому из обозначенных критериев. Как правило, системы ключевых показателей эффективности основываются и на количественных, и на качественных индикаторах [5, с. 47].

В перечень стоимостных (финансовых) показателей, которые имеют значение для определения степени устойчивости корпоративного развития, можно включить капитальные затраты и текущие расходы, связанные с природоохранными мерами, монетарные выгоды от подобных действий.

Представление данных о монетарных выгодах природоохранных мероприятий, которые находят отражение и в финансовой отчетности, и в ESG-отчетах (как правило, в реферированном виде) могут содержать финансовые показатели роста объема выручки от продажи сертифицированной экологичной продукции, создания новых брендов, актуализирующих экологичный вектор деятельности компании, рост энергоэффективности, сокращение выплат за сверхнормативные выбросы загрязняющих

веществ в окружающую среду, сокращение объема штрафных выплат по искам за нарушение природоохранного законодательства и проч.

Количественные стоимостные показатели могут быть представлены в динамике, в сопоставлении с аналогичными показателями конкурирующих субъектов.

Помимо того факта, что финансовая отчетность современной может включать в себя параметры, указывающие на курс устойчивого развития, взятый компанией, мировая практика показывает возникновение совершенного нового, отдельного вида финансовой отчетности – бухгалтерская (финансовая) отчетность по экологической деятельности. Стихийное внедрение экологических параметров в бухгалтерскую датируется серединой 1970-ми гг., а первые попытки составления отдельных эколого-ориентированных финансовых отчетов были предприняты в западных странах уже в 1990-е гг. Формирование подобного типа финансовой отчетности было обусловлено ужесточением национальных природоохранных законодательных массивов и, как следствие, ростом количества судебных разбирательств. Впоследствии мотивация к составлению «зеленых» финансовых отчетов была усилена необходимостью в поддержании «экологичного» имиджа компаний, что было обусловлено модификациями потребительских предпочтений. Особенно важными стали подобные отчеты для крупных промышленных предприятий, оказывающих значительное воздействие на состояние окружающей среды. Сегодня же любая финансовая отчетность производственного предприятия затрагивает в той или иной степени вопросы экологичности, как в форме включения в финансовый отчет точечных данных, так и в форме отдельного экологического отчета. Согласимся с Н. А. Шавкуновой: «расходы и обязательства, обусловленные природоохранной деятельностью, становятся настолько значительными, что ... неотслеживание экоданных может существенно увеличить риск искажения картины финансового положения организаций, представляемой в отчетности» [11, с.76].

Следовательно, отслеживание финансовых показателей, связанных с экологическим статусом компании, выгодно, прежде всего, ей самой: игнорирование эколого-ориентированной информации приводит к принятию неэффективных управленческих решений.

Н. Н. Сисина указывает, что формирование практик экологического учета и отчетности стало продуктом совершенствования методологии и методики управленческого и налогового учета современных компаний, стремящихся не только к увеличению прибыли, но и к социальной ответственности. Кроме того, экологическая финансовая отчетность позволяет получить объективные оценки объемов затрат на осуществление природоохранных мероприятий природопользователя. Экологическая финансовая отчетность становится в подобном контексте информационным базой для экономического анализа устойчивого развития хозяйствующего субъекта. Анализ финансовых показателей, отраженных в

экологической отчетности, позволяет выделить приоритетные направления развития деятельности предприятия [10, с. 172]. Структура экологического финансового отчета включает в себя типичные элементы стандартной отчетности: бухгалтерский баланс, отчет о прибылях и убытках, отчет об изменении капитала, отчет о движении денежных средств, приложение к балансу и пояснительную записку.

Финансовая отчетность в области устойчивого развития также отражает различные аспекты финансирования соответствующих мероприятий и проектов (к примеру, мероприятия, реализующие долгосрочную стратегию сокращения прямых выбросов парниковых газов, проектов по внедрению энергоэффективных и низкоуглеродных инноваций).

Финансовая отчетность компании также включает в себя отражение финансовых инструментов устойчивого развития. Среди таких инструментов одними из наиболее распространенных являются облигации, выпускаемые в соответствии с принципами устойчивого развития: переходные облигации; «зеленые» облигации, социальные облигации.

Отражение в отчетности показателей, демонстрирующих соответствие или несоответствие целям устойчивого развития не ограничивается количественной оценкой природоохранных и смежных мероприятий. Социальный аспект также крайне важен в деятельности современной компании. Современную глобальную общественность все чаще именуют «инклюзивной цивилизацией», для которой, как очевидно, характерна инклюзивная экономика [7, с. 9]. Экономическая инклюзия характеризуется гибкостью в отношении лиц с разнообразными экономическими мотивами, социокультурными и психологическими особенностями [6, с. 73].

Корпоративная инклюзия подразумевает такой способ ведения хозяйственной деятельности, при котором компания способствует развитию образования, внедряет инновации, формирует инклюзию на рабочих местах, исходит из позиций гендерного равенства. Финансовая отчетность играет значимую роль в раскрытии социальных факторов. Компании включают в финансовую отчетность дополнительную информацию в области социальной информации, и современные форматы финансовой отчетности и пояснительной записки к финансовой отчетности позволяют это сделать.

Таким образом, в мире наблюдается стирание границ между финансовой и нефинансовой отчетностью, что связано с актуализацией принципов устойчивого развития, «зеленой экономики» и осознанием бизнес-структурами важности не только выручки, но и социальной ответственности в своей деятельности. Существует три подхода к составлению отчетности на предприятии: традиционный, в рамках которого компания составляет финансовую отчетность, современный – когда компания составляет, помимо прочего, отчет об устойчивом развитии или отдельный экологический отчет, и переходный – когда компания составляет интегрированную отчетность, включающая в себя финансовые и нефинансовые показатели. В любом случае корпоративный нефинансовый отчет находится в тесной

взаимосвязи с финансовым и должен приводить к наглядной демонстрации финансовых данных в их взаимосвязи с показателями устойчивого развития.

## Литература

1. Батырова, Н. С. Информационно-аналитическое обеспечение стратегии устойчивого развития компании / Н. С. Батырова: дисс. ... канд. экон. наук 08.00.12. – М., 2014. – 206 с.
2. Васюкова, Л. К. Стратегии крупнейших российских компаний в концепции устойчивого развития / Л. К. Васюкова // Сессия ВЭФ-2021 «Переход на траекторию устойчивого развития: стратегия, ресурсы и инструменты реализации». – 2022 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://roscongress.org/materials/strategii-krupneyshikh-rossiyskikh-kompaniy-v-kontseptsii-ustoychivogo-razvitiya/>. – Дата доступа: 10.05.2022.
3. Доклад Межправительственного комитета экспертов по финансированию устойчивого развития. – Нью-Йорк : Издательство Организации Объединенных Наций, 2015. – 73 с.
4. Еремеева, О. С. Экологическая составляющая в социальной и финансовой отчетности компаний / О. С. Еремеева // Экологический вестник России. – 2022 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ecovestnik.ru/index.php/2013-07-07-02-13-50/kommentrij-specialista/1845-ekologicheskaya-sostavlyayushchaya-v-sotsialnoj-i-finansovoj-otchetnosti-kompanij>. – Дата доступа: 10.05.2022.
5. Ефимова, О. В. Формирование отчетности об устойчивом развитии: этапы и процедуры подготовки / О. В. Ефимова // Учет. Анализ. Аудит. – 2018. – №5(3). – С.40-53.
6. Львова, Н. А. Могут ли устойчивые финансы претендовать на роль новой парадигмы финансовой науки? / Н. А. Львова, Н. С. Воронова // Реализация целей устойчивого развития: европейский и российский опыт : сборник научных статей по материалам конференции. – СПб. : Изд-во СПбГЭУ, 2019. – С.70-79.
7. Мамедов, О. Экономика инклюзивной цивилизации / О. Мамедов // Terra Economicus. – 2017. – Т. 15. – № 3. – С. 6-18.
8. Нехода, Е. В. От корпоративной социальной ответственности к нефинансовой отчетности / Е. В. Нехода // ПУФ. – 2015. – №3 (19). – С. 10-15.
9. Практическая реализация, включая расчет, основных показателей отчетности структур о вкладе в достижение Целей устойчивого развития: рассмотрение тематических исследований // Конференция Организации Объединенных Наций по торговле и развитию. – Женева : ООН, 2019. – 21 с.
10. Сисина, Н. Н. Экологические объекты предприятий и их отражение в бухгалтерской отчетности / Н. Н. Сисина // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2012. – №5 (44). – С. 171-176.
11. Шавкунова, Н. А. Экологические параметры бухгалтерского учета и отчетности / Н. А. Шавкунова // Вестник АГАУ. – 2008. – №11. – С. 74-80.
12. The International <IR> Framework and Integrated Thinking Principles // Value Reporting

Foundation UK [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.integratedreporting.org/>. – Date of access: 10.05.2022.

13. Sustainable Finance. – 2022 [Electronic resource]. – Mode of access: [https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/banking-and-finance/sustainable-finance\\_en](https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/banking-and-finance/sustainable-finance_en). – Date of access: 10.05.2022.

#### **Reflexion of the achievement in sustainable development in the financial documents of a company**

**Nikeryasova V.V.**

Plekhanov Russian University of Economics

The concept of sustainable development is a target model of social development aimed at finding a balance between socio-economic development and environmental protection. Ideas about responsible consumption and production encourage companies to include information on sustainability in their regular reporting cycles. Issues of the nature and form of such reporting are still debatable in economic science. The concept of sustainable finance assumes that environmental, social and organizational principles are a priori integrated into the financial decision-making system. Financial reporting and sustainability reporting should be interrelated and should not reveal inconsistencies. The cost (financial) indicators that are important for determining the degree of sustainability of corporate development include capital costs and current costs associated with environmental measures, monetary benefits from such actions. Data on the monetary benefits of environmental protection measures may contain financial indicators of the growth in revenue from the sale of certified environmentally friendly products, the creation of new brands that update the environmental vector of the company's activities, the growth of energy efficiency, the reduction of payments for excess emissions of pollutants into the environment, the reduction in the amount of penalties' payments on claims for violating environmental legislation, etc.

Keywords: sustainable development, financial reporting, integrated reporting, environmental activities, social responsibility

#### **References**

1. Batyrova, N. S. Information and analytical support for the strategy of sustainable development of the company / N. S. Batyrova: diss. ... Cand. of Economics 08.00.12. - M., 2014. - 206 p.
2. Vasyukova, L. K. Strategies of the largest Russian companies in the concept of sustainable development / L. K. Vasyukova // Session of the EEF-2021 "Transition to a sustainable development trajectory: strategy, resources and implementation tools". - 2022 [Electronic resource]. - Access mode: <https://roscongress.org/materials/strategii-krupneyshikh-rossiyskikh-kompaniy-v-kontseptsii-ustoychivogo-razvitiya/>. - Access date: 10.05.2022.
3. Report of the Intergovernmental Committee of Experts on Sustainable Development Financing. – New York: United Nations Publishing House, 2015. – 73 p.
4. Ereemeeva, O. S. Environmental component in social and financial reporting of companies / O. S. Ereemeeva // Ecological Bulletin of Russia. – 2022 [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.ecovestnik.ru/index.php/2013-07-07-02-13-50/komentrij-specialista/1845-ekologicheskaya-sostavlyayushchaya-v-sotsialnoj-i-finansovoj-otchetnosti-kompanij>. – Access date: 10.05.2022.
5. Efimova, O. V. Formation of reporting on sustainable development: stages and procedures of preparation / O. V. Efimova // Accounting. Analysis. Audit. – 2018. – No. 5(3). – P. 40-53.
6. Lvova, N. A. Can sustainable finance claim the role of a new paradigm of financial science? / N. A. Lvova, N. S. Voronova // Implementation of sustainable development goals: European and Russian experience: a collection of scientific articles based on conference materials. – SPb.: Publishing house of SPbGUEU, 2019. – P. 70-79.
7. Mamedov, O. Economy of an inclusive civilization / O. Mamedov // Terra Economicus. – 2017. – Vol. 15. – No. 3. – P. 6-18.
8. Nekhoda, E. V. From corporate social responsibility to non-financial reporting / E. V. Nekhoda // PUF. – 2015. – No. 3 (19). – P. 10-15.
9. Practical implementation, including calculation, of the main indicators of reporting of structures on the contribution to the achievement of the Sustainable Development Goals: consideration of case studies // United Nations Conference on Trade and Development. – Geneva: UN, 2019. – 21 p.
10. Sisina, N. N. Environmental objects of enterprises and their reflection in financial statements / N. N. Sisina // Bulletin of the Saratov State Socio-Economic University. – 2012. – No. 5 (44). – P. 171-176.
11. Shavkunova, N. A. Environmental parameters of accounting and reporting / N. A. Shavkunova // Bulletin of AGAU. – 2008. – No. 11. – P. 74-80.
12. The International <IR> Framework and Integrated Thinking Principles // Value Reporting Foundation UK [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.integratedreporting.org/>. – Date of access: 05/10/2022.
13. Sustainable Finance. – 2022 [Electronic resource]. – Mode of access: [https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/banking-and-finance/sustainable-finance\\_en](https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/banking-and-finance/sustainable-finance_en). – Date of access: 05/10/2022.



# Влияние криптовалюты на экономическую сферу общества

**Савина Светлана Владимировна**

канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры математики и анализа данных Финансового университета при Правительстве РФ, Ssavina@fa.ru

В данной статье проводится исследование влияния криптовалют на экономическую сферу общества. Рассматриваются различные аспекты влияния криптовалют, такие как финансовые инвестиции, платежные технологии, макроэкономическая стабильность и вопросы регулирования крипто-валютного рынка. Также проводится анализ позитивных и негативных сторон воздействия криптовалют на экономику, освещаются возможные последствия для финансовой системы и общества в целом.

**Ключевые слова:** криптовалюта, экономическая сфера, финансовые инвестиции, платежные технологии

Современное общество развивается с безумной динамичностью, и экономическая сфера не стала исключением, а именно деньги. Данный инструмент появился, когда общество отказалось от бартера и начало пользоваться признанной в определенных кругах валютой, имеющей свою ценность относительно какого-либо товара или услуги. История развития денег очень интересная, однако современные валюты вызывают много вопросов.

Если раньше при оплате беличьей шкурой оценивалось ее внешнее состояние, то сейчас мы не только можем расплачиваться виртуальной валютой. Это вызывает очень большие проблемы в регулировании потока средств, а также очень много ошибок и вопросов, касающихся не только рационального использования, но и самого функционала.

Криптовалюта – цифровая форма валюты, которая обеспечивает безопасность сохранности средств при помощи современного и многоуровневого шифрования. Данная технология основана на блокчейне, что позволяет контролировать не только транзакции, но и выпуск виртуальной валюты в структурированной цепочке блоков. Если в 2009 году их было считанное количество на этапе создания, то в современном мире их уже миллионы.

Самыми популярными являются Bitcoin, Ethereum, Solana, Litecoin и многие другие. Основной характеристикой каждой из них являются полная анонимность в использовании, повышенный уровень безопасности против мошеннических действий, ограниченное количество выпускаемых монет, ликвидность, а также быстрая система переводов и оплаты – всё это с каждым годом вызывает больше спроса, что не только наращивает популярность, но и саму ценность каждого актива.

Сама цена виртуальной валюты оценивается по следующим показателям: издержки обслуживания, спрос на актив со стороны потребителей, количество инвестированных денежных средств, а также доминанция более дорогих активов над менее популярными.

Идея создания цифровой валюты всплыла, как ответ на недостатки обычных денег и централизованных финансовых систем. Традиционные валюты ограничены, что затрудняет и удорожает международные финансовые операции. Экономический кризис 2008 года сильно потряс финансовый мир. Доверие к банкам и финансовым учреждениям резко упало, что привело к снижению ценности обычных денег. Недостатки существующих финансовых систем стали очевидными, и начали искать способы их устранения. Это подготовило почву для появления децентрализованной альтернативы. В 2008 году был зарегистрирован сайт bitcoin.org, а также опубликован технический документ Сатоши Накамото под названием "Биткойн: одноранговая электронная

денежная система", в котором впервые была представлена концепция технологии Blockchain. Биткоин был описан как цифровой актив с открытым исходным кодом.

В начале 2009 года Накамото добыл первые 50 биткоинов, что символизировало старт BTC (биткоин). Тогда лишь немногие программисты и разработчики занимались майнингом биткоинов, но это стало отправной точкой для развития криптовалют. В 2019 году появилась первая крипто-валютная биржа New Liberty Standard, где можно было торговать биткоинами. Эта биржа стала предтечей таких платформ, как Binance и Coinbase. Так как тогда еще не было устоявшейся цены на биткоин, NLS установила ее, разделив \$1 на среднее потребление электроэнергии для компьютера с высокопроизводительным процессором, умноженное на среднюю стоимость электроэнергии для населения в предыдущем году. Первая цена на Биткоин появилась, когда он был впервые продан. Ласло Ханец совершил историческую сделку, купив две пиццы за 10 000 биткоинов. Это событие признано первой реальной транзакцией с участием Биткоина, подчеркивающей практическую ценность криптовалют в качестве средства обмена.

Спустя некоторое время после запуска биткоина стали появляться альтернативные криптовалюты. Litecoin, придуманный Чарли Ли, предложил более оперативную генерацию блоков и иной метод шифрования. Этот проект стал одним из первых значительных альтернативных криптовалют. Первое сокращение награды за майнинг произошло в 2012 году. Это событие повторяется каждые 210 000 блоков и часто сопровождается ростом стоимости монеты. Уменьшение вознаграждения в два раза необходимо из-за ограниченного количества биткоинов — всего 21 миллион монет. Первое сокращение награды оказалось значимым, так как это событие стало отправной точкой для увеличения популярности криптовалюты. Майнинг стал более широко распространенным, и криптовалюта привлекла внимание общественности. В 2013 году цена биткоина начала расти, что привлекло широкое внимание СМИ и общественности. Также в этот год был создан Dogecoin. Memecoins – это криптовалюты, основанные на интернет-мемах или шутках. Несмотря на то, что изначально Dogecoin был создан как шутка, он сыграл важную роль в развитии криптовалют. Благодаря популярному мему с изображением собаки, DOGE смог привлечь более широкую аудиторию и избежать негатива, который окружал другие криптовалюты.

Ethereum — вторая по популярности криптовалюта после Биткоина. Виталик Бутерин запустил Ethereum в 2015 году. Ethereum представил идею смарт-контрактов, которые позволяют создавать самовыполняющиеся договоры на блокчейне. Это новшество расширило возможности технологии Blockchain за пределы простых финансовых операций, что способствовало его популярности. В 2020 году компании, такие как Tesla и MicroStrategy, публично объявили о крупных инвестициях в биткоины,

что послужило сигналом о широком принятии криптовалют в реальном мире. В мае того же года произошло событие, известное как халвинг, которое подчеркнуло дефицит BTC и его потенциал как средства сохранения стоимости. Начиная с середины 2020 года, кредитование в криптовалюте стало популярным, во многом благодаря экономическому кризису, вызванному пандемией COVID-19. В начале 2024 года произошло важное событие в мире криптовалют: 10 января Комиссия по ценным бумагам и биржам США (SEC) утвердила спотовые биржевые фонды (ETF) для биткоинов. Биткоин-ETF представляет собой фонд, включающий в себя биткоины и связанные с ними активы, который позволяет инвесторам и трейдерам вкладываться в BTC, не владея ими напрямую.

Несмотря на небольшой возраст использования криптовалют в экономической сфере, уже можно выявить основные преимущества: децентрализация, приватность, быстрота переводов, сниженные комиссии за транзакции и глобальный доступ. Также из основных преимуществ вытекают существенные недостатки, такие как высокая волатильность, отсутствие защиты, регуляторные риски, свобода использования каждым желающим и отсутствие законодательства, которое могло бы регулировать виртуальной валюты на должном уровне (табл. 1).

Таблица 1  
Преимущества и недостатки использования криптовалют

Преимущества	Недостатки
Децентрализация	Высокая волатильность
Приватность	Отсутствие защиты в использовании
Быстрые переводы	Регуляторные риски
Сниженные комиссии	Свобода использования
Глобальный доступ	Отсутствие законодательства

Таким образом свободная в использовании криптовалюта, имеющая независимость, также превращается в неконтролируемый инструмент с высокими рисками и возможностями ведения незаконной деятельности.

Проблемы экономического сектора всегда развиваются по мере появления новых технологий. Криптовалюты не стали исключением — они также несут угрозу экономической сфере и независимы от внешних факторов.

Речь о создании криптовалюты шла еще в прошлом веке, но воплотил эту мысль в жизнь уже в 21 веке Сатоши Накамото, информации о личности которого почти нет. Есть мнение, что это не отдельная личность, а группа людей, в том числе из США и Японии. Но если посмотреть на динамику развития криптовалюты, можно сделать вывод, что начало было положено в 2009 году, как раз после мирового финансового кризиса, когда люди в очередной раз поняли, что они напрямую зависят от банковской системы.

Устройство криптовалюты представляет собой сеть данных, управляемую программой. Хранилищем Bitcoin в этой сети является файл, который находится на устройстве пользователя. Bitcoin пересылается по этой сети от владельца к владельцу. Вся информация о переводах криптовалюты систематизируется в управленческой базе данных и поддерживается своей системой безопасности. Выпуск криптовалюты возложен на устройства самих пользователей этой системы. Таким образом, эмиссию денег осуществляют сами пользователи. Каждое устройство выполняет вычислительные работы, а сеть оплачивает эту работу определенным количеством биткоинов. Некоторые пользователи целенаправленно покупают мощные компьютеры для выполнения вычислительной работы, тем самым получая прибыль, которая не облагается налогом. Этот вид заработка называется майнинг.

Сильные колебания курса криптовалюты также приносит огромное количество проблем. Спекулятивные действия все больше подтверждает понимание людей по поводу этих активов как «пузыри», что означает завышение фундаментальной ценности за счет спроса и предложения. За последнее время можно наблюдать сильную динамику роста капитализации криптовалюты, что также влияет на цену (рис. 1).

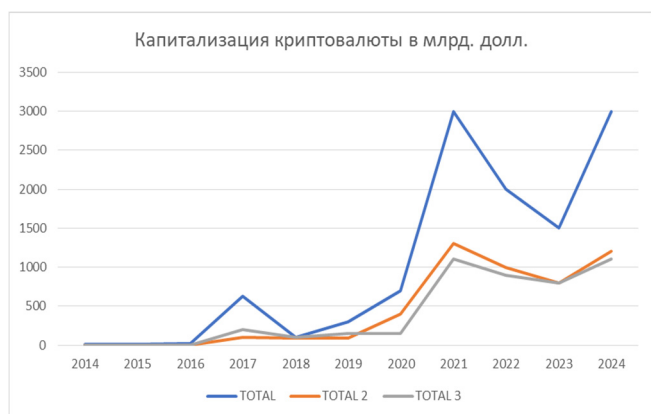


Рис. 1 Капитализация криптовалюты в млрд. долл.

На рисунке 1 TOTAL показывает общую рыночную капитализацию для топ-125 криптовалют из скринера крипто-монет. TOTAL2 показывает общую рыночную капитализацию для топ-125 криптовалют, исключая BTC. TOTAL3 показывает общую рыночную капитализацию для топ-125 криптовалют, исключая BTC и ETH [6].

Высокая динамика роста интереса к криптовалюте сказывается и на структурном изменении инвестиций, как со стороны физических лиц, так и юридических. Диверсификация инвестиционного портфеля включала в себя акции с высоким риском, акции иностранных компаний, облигации, валюту, голубые фишки и ПИФы (рис. 2).

Проблема децентрализации заключается в отсутствии возможности контроля и отслеживания выпуска и движения виртуальных денег пользователями или государственными органами, поскольку эти операции являются запрограммированным процессом, заложенным в алгоритме. Анонимность –

еще один спорный вопрос, который, с одной стороны, повышает привлекательность использования криптовалюты обычными людьми, так как она не облагается налогом со стороны государства, а с другой – дает широкие возможности для осуществления преступной деятельности. Таким образом, если в стране «рухнет» сфера налогообложения, то уровень жизни населения упадет до минимума, что, в свою очередь, может привести к очень негативным дестабилизирующим последствиям.

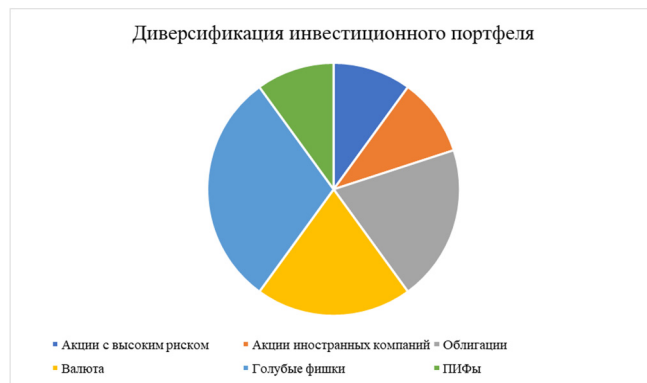


Рис. 2 Диверсификация инвестиционного портфеля

Однако с ростом интереса к криптовалюте диверсификация инвестиционного портфеля стала иметь немного другой вид, изображенный на рисунке 3.



Рис. 3 Диверсификация инвестиционного портфеля с криптовалютой

Также актуальность проблемы криптовалюты на сегодняшний день заключается в финансировании терроризма, так как государство сталкивается с невозможностью контроля потока средств виртуальной валюты.

Актуальность криптовалюты определяется нерешенной проблемой ее нормативно-правового регулирования. В некоторых странах официально разрешено производить операции с криптовалютой. Например, в США и Японии криптовалюта признается законным средством платежа. Необходимо отметить, что это страны – союзники. А вот в Китае операции проводимые с криптовалютой запрещены для банковской системы, но рядовые граждане могут пользоваться ей в полной мере.

В Российской Федерации вопрос о нормативно – правовом регулировании криптовалюты остается пока нерешенным. И до тех пор, пока этот вопрос не урегулируется, остаются такие угрозы как:

- ✓ возможность отмывания капитала;
- ✓ уход от налогов;
- ✓ финансирование терроризма;
- ✓ распространение мошеннических схем, жертвами которых становятся обычные пользователи.

Криптовалюты создаются бесконечным множеством пользователей этой системы. Из этого следует, что покупатели криптовалюты могут сами стать жертвами противоправной деятельности. В настоящее время это может повлечь за собой серьезные последствия, так как по криптовалютам не существует обеспечения – в случае сбоя системы по ним не будет юридически ответственного субъекта.

Исследование угроз, связанных с криптовалютами, позволяет понять серьезность рисков, которые могут возникнуть в результате их широкого использования.

Таким образом, есть несколько ключевых угроз, которые связаны с криптовалютами. Во-первых, криптовалюты подвержены кибератакам и хакерским атакам. Взломы бирж, кражи средств с криптовалютных кошельков и другие формы киберпреступности становятся все более распространенными. Это создает серьезные угрозы для безопасности инвесторов и негативно сказывается на репутации криптовалют в целом. Во-вторых, волатильность курсов криптовалют является еще одной значительной угрозой. Резкие колебания цен могут привести к значительным финансовым потерям для инвесторов и создают нестабильность на рынке. Это осложняет использование криптовалют в качестве средства обмена и инвестиций. В-третьих, отсутствие государственного регулирования и надзора также является угрозой для криптовалют. Это способствует возможному незаконному использованию криптовалют для легализации денежных средств, финансирования терроризма и других преступных действий.

В целом, угрозы, связанные с криптовалютами, требуют внимания и принятия соответствующих мер безопасности. Важно развивать технологии и правовые механизмы для защиты пользователей криптовалют от кибератак, обеспечения финансовой стабильности и предотвращения негативного воздействия на экономическую систему в целом.

## Литература

1. Матвеев М.И., Антонова Е.С. Криптовалюта как угроза экономической безопасности государства / URL: <https://izron.ru/articles/aktualnye-voprosy-yuridicheskikh-nauk-v-sovremennykh-usloviyakh-sbornik-nauchnykh-trudov-po-itogam-m/sektsiya-10-administrativnoe-pravo-finansovoe-pravo-informatsionnoe-pravo/kriptovalyuta-kak-ugroza-ekonomicheskoy-bezopasnosti-gosudarstva/> (дата обращения: 30.07.2024).
2. Проект федерального закона «О цифровых финансовых активах» / URL: [https://minfin.gov.ru/ru/document/?id\\_4=121810-proekt\\_federalnogo\\_zakona\\_o\\_tsifrovyykh\\_finansovykh\\_aktivakh](https://minfin.gov.ru/ru/document/?id_4=121810-proekt_federalnogo_zakona_o_tsifrovyykh_finansovykh_aktivakh) (дата обращения: 30.07.2024).
3. Пол Винья, Майкл Кейси «Эпоха криптовалют» / URL: [<content/uploads/2019/09/Pol-Vinya.pdf> \(дата обращения: 30.07.2024\).](https://altcoinlog.com/wp-</a></li>
</ol>
</div>
<div data-bbox=)

4. История создания криптовалюты / URL: <https://ibmm.ru/news/kriptoindustriya/istoriya-sozdaniya-kriptovalyuty/> (дата обращения: 30.07.2024).

5. Индексы криптовалют TOTAL, TOTAL2 и TOTAL3 / URL: <https://hodie.ru/total-total2-total3/> (дата обращения: 30.07.2024).

6. Как рассчитываются CRYPTOCAP символы? / URL: <https://ru.tradingview.com/support/solutions/43000550480/> (дата обращения: 30.07.2024).

7. Банк России объяснил, чем опасны криптовалюты для инвесторов и экономики / URL: <https://www.banki.ru/news/lenta/?id=10959711> (дата обращения: 30.07.2024).

8. Крипто-индустрия как угроза экономической безопасности / URL: <https://confes.fb.tusur.ru/sites/default/files/presentations/Sholohov.pdf> (дата обращения: 30.07.2024).

9. Влияние криптовалют на экономику России / URL: <https://moluch.ru/archive/258/59294/> (дата обращения: 30.07.2024).

10. Законодательное регулирование криптовалюты / URL: <https://www.klerk.ru/blogs/rosco/518521/> (дата обращения: 30.07.2024).

11. Магомедов Р.М. Анализ влияния санкций на экономическую сферу культуры и искусства // Инновации и инвестиции. – 2024. – № 4. – С. 330-332.

## The impact of cryptocurrency on the economic sphere of society Savina S.V.

Financial University under the Government of the Russian Federation  
This article examines the impact of cryptocurrencies on the economic sphere of society. Various aspects of the impact of cryptocurrencies are considered, such as financial investments, payment technologies, macroeconomic stability and issues of regulation of the crypto-currency market. The analysis of the positive and negative sides of the impact of cryptocurrencies on the economy is also carried out, and possible consequences for the financial system and society as a whole are highlighted.

Keywords: Cryptocurrency, economic sphere, financial investments, payment technologies.

## References

1. Matveev M.I., Antonova E.S. Cryptocurrency as a threat to the economic security of the state / URL: <https://izron.ru/articles/aktualnye-voprosy-yuridicheskikh-nauk-v-sovremennykh-usloviyakh-sbornik-nauchnykh-trudov-po-itogam-m/sektsiya-10-administrativnoe-pravo-finansovoe-pravo-informatsionnoe-pravo/kriptovalyuta-kak-ugroza-ekonomicheskoy-bezopasnosti-gosudarstva/> (date of access: 30.07.2024).
2. Draft federal law "On digital financial assets" / URL: [https://minfin.gov.ru/ru/document/?id\\_4=121810-proekt\\_federalnogo\\_zakona\\_o\\_tsifrovyykh\\_finansovykh\\_aktivakh](https://minfin.gov.ru/ru/document/?id_4=121810-proekt_federalnogo_zakona_o_tsifrovyykh_finansovykh_aktivakh) (accessed: 30.07.2024).
3. Paul Vigna, Michael Casey "The Age of Cryptocurrency" / URL: <https://altcoinlog.com/wp-content/uploads/2019/09/Pol-Vinya.pdf> (accessed: 30.07.2024).
4. History of the creation of cryptocurrency / URL: <https://ibmm.ru/news/kriptoindustriya/istoriya-sozdaniya-kriptovalyuty/> (accessed: 30.07.2024).
5. TOTAL, TOTAL2 and TOTAL3 cryptocurrency indices / URL: <https://hodie.ru/total-total2-total3/> (access date: 30.07.2024).
6. How are CRYPTOCAP symbols calculated? / URL: <https://ru.tradingview.com/support/solutions/43000550480/> (access date: 30.07.2024).
7. The Bank of Russia explained how cryptocurrencies are dangerous for investors and the economy / URL: <https://www.banki.ru/news/lenta/?id=10959711> (access date: 30.07.2024).
8. The crypto industry as a threat to economic security / URL: <https://confes.fb.tusur.ru/sites/default/files/presentations/Sholohov.pdf> (access date: 30.07.2024).
9. The Impact of Cryptocurrencies on the Russian Economy / URL: <https://moluch.ru/archive/258/59294/> (accessed: 30.07.2024).
10. Legislative Regulation of Cryptocurrency / URL: <https://www.klerk.ru/blogs/rosco/518521/> (accessed: 30.07.2024).
11. Magomedov R.M. Analysis of the Impact of Sanctions on the Economic Sphere of Culture and Art // Innovations and Investments. - 2024. - No. 4. - P. 330-332.

# Основные элементы стратегии управления капитализацией российских эмитентов

**Селезнев Алексей Сергеевич**

аспирант кафедры мировых финансовых рынков и финтехса, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, nikogdanepovtorit@gmail.com

В статье рассмотрены дефиниции понятий «капитализация», «рыночная капитализация», «стратегия повышения капитализации». Представлены компоненты и направления стратегий повышения капитализации. Сделан вывод о том, что методы повышения капитализации делятся на четыре условные группы: (1) финансовые методы; (2) инвестиционные методы; (3) инновационные методы; (4) методы корпоративного управления. Выделены специфические черты функционирования российских эмитентов в контексте динамики уровня капитализации. Отмечается, что в России управленцы компаний-эмитентов недостаточное внимание уделяют нематериальным активам, дивидендным политикам, качеству корпоративного управления и политикам прозрачности. Российский рынок IPO подвержен значительным колебаниям, отражающим как экономические, так и геополитические факторы. Полноценные стратегии повышения капитализации применяются лишь немногими российскими эмитентами, в большинстве случаев используются точечные и несистемные меры.

**Ключевые слова:** IPO, рыночная капитализация, корпоративное управление, дивидендная политика, инвестор, геополитика

Изучение способов повышения капитализации для российских эмитентов является важным и актуальным вопросом – особенно при учете текущих экономических условий, рыночной динамики и специфических препятствий, с которыми сталкиваются отечественные компании.

## ***Рыночная капитализация в фокусе внимания управленцев публичных компаний***

Капитализацию компании в широком смысле можно понимать в качестве процесса и результата мероприятий по приращению капитала. В общем виде капитализацию принято определять как стоимость компании (ее капитала) в заданный момент времени. По мере развития представлений о капитализации и возрастании роли финансовых факторов в правлении компании капитализацию все чаще отождествляют с рыночной (т. н. фиктивной) капитализацией.

Управление капитализацией компании, согласно А. М. Реук, выступает критически важным условием успешного и устойчивого развития компании. Автор определяет стратегию управления капитализацией как (1) совокупность мер, направленных на повышение рыночной стоимости компании, (2) совокупность мер, направленных на интеграцию мер повышения капитализации в общую стратегию развития компании, на сочетание долгосрочных задач и внутренних интересов компании с финансовыми интересами акционеров и иных стейкхолдеров [9, с. 43].

Компании, которые не имеют выпущенных в обращение акций, стремятся, как правило, к повышению прибыли, наращиванию объемов активов, к увеличению инвестиций в новые продукты, в реинжиниринг, в модернизацию оборудования и т. п. (что повышает капитализацию в ее традиционной интерпретации) Деятельность компаний, участвующих в механизмах финансового рынка и выпускающих ценные бумаги, осложняется, таким образом, еще одной важной стратегической задачей – повышением рыночной капитализации посредством увеличения стоимости акций.

Стратегии повышения рыночной капитализации развиваются в контексте теорий и методологий управления стоимостью компании (*Value Based Management, VBM*). Стоимостный подход стал результатом неудовлетворенности экономистов-теоретиков и управленцев категорией бухгалтерской выручки как ключевым параметром в определении эффективного управления прибылью акционеров.

А. О. Володина предлагает следующую дефиницию рыночной капитализации: «показатель, отража-

ющий совокупность интересов стейкхолдеров компании, изменяющийся под воздействием набора факторов и выражающий цену организации, информация о которой, как правило, находится в открытом доступе» [1, с. 147]. Ключевым преимуществом данного определения, по нашему мнению, выступает то, что оно дает представление об основных векторах в реализации стратегии повышения капитализации.

И. М. Земскова, в свою очередь, указывает, что именно рыночная капитализация является общепринятым показателем, принимаемым во внимание участниками фондовых рынков, следовательно, «управление капитализацией является одной из ключевых задач публичных акционерных компаний» [3, с. 3].

Ключевым отличием капитализации как таковой от рыночной капитализации является то, что уровень рыночной капитализации зависит не столько от состояния дел компании и ее внутренних ресурсов, сколько от оценки внешними акторами – инвесторов, которые действуют на основании имеющейся у них информации о компании и рыночных настроений. Данный тезис позволяет сделать вывод о том, что, во-первых, рыночная капитализация во многом отражает субъективные оценки, а во-вторых, о том, что оценки зависят от множества нематериальных, «неденежных» факторов.

Стратегия повышения капитализации включает в себя, по мнению М. Хидировой и Е. Махаматалиевой, такие аспекты, которые не были предусмотрены конвенциональными подходами менеджмента компании: показатели и долю рынка, результаты работы конкурентов, репутацию и имидж компании, удовлетворенность клиентов, качество кадрового капитала и проч. [Хидирова, с. 87].

Все это позволяет сделать вывод о том, что в перечень стейкхолдеров входят не только акционеры и потенциальные инвесторы, но и клиенты компании, а также массовая общественность (что, собственно, наглядно видно на примере увеличения значимости критериев корпоративной социальной ответственности и устойчивого развития).

А. О. Володина указывает: сегодня компании вынуждены считаться не только с интересами акционеров, но и с интересами сотрудников, клиентов, общества. Стратегия повышения капитализации будет эффективна лишь в том случае, когда компания найдет баланс между интересами всех заинтересованных сторон: «необходимо найти оптимум, при котором максимизация выгод одних стейкхолдеров не влечет за собой минимизацию учета интересов других, поскольку стоимость компании – показатель, объединяющий интересы всех заинтересованных сторон» [1, с. 146].

#### **Компоненты и направления стратегий повышения капитализации**

В отношении компонентов стратегий по повышению капитализации компании и векторов реализации данных стратегий существует несколько точек зрения. А. М. Реук, к примеру, говорит о следующем «спектре рычагов», способствующих повышению рыночной стоимости компании: информационный

обмен и систематическая коммуникация со стейкхолдерами; внутрифирменные улучшения; рост за счет слияний и поглощений; выделение новых структурных подразделений и реинжиниринг [9, с. 44].

И. В. Ивашковская говорит о том, что стратегия повышения рыночной капитализации должна быть реализована в следующих направлениях: (1) стратегическое планирование инвестиционной стоимости, (2) оперативное планирование создания стоимости; (3) мониторинг и управление факторами, влияющими на рыночную стоимость; (4) система вознаграждения и мотивации, взаимосвязанная с динамикой рыночной стоимости; (5) коммуникация с инвесторами и отчетность [Ивашковская, с. 113-115].

П. В. Корзёнок делит методы повышения капитализации на четыре условные группы: (1) финансовые методы; (2) инвестиционные методы; (3) инновационные методы; (4) методы корпоративного управления [5, с. 280]. К финансовым методам относятся управление постоянными и переменными затратами предприятия; амортизационная политика; управление денежными потоками; оптимизация запасов; управление дебиторской задолженностью; мониторинг финансовой устойчивости клиентов и поставщиков. Как очевидно, финансовые методы могут успешно применяться как эмитентами, так и непубличными предприятиями, так как они в большей степени направлены на повышение капитализации в ее традиционном понимании и только косвенно детерминируют динамику рыночной капитализации. К инвестиционным методам можно отнести реализацию инвестиционной стратегии; риск-менеджмент в сфере инвестиций; оценку рентабельности инвестпроектов и сроков их окупаемости. Инновационные методы предполагают финансирование инновационной деятельности; формирование интеллектуального потенциала компании. Методы корпоративного управления предполагают реализацию политики транспарентности и подотчетности перед стейкхолдерами, дивидендные политики, меры по защите миноритарных инвесторов, формирование и функционирование наблюдательного органа и проч.

#### **Специфические черты функционирования российских эмитентов в контексте динамики уровня капитализации**

Как известно, бизнес-среда и финансовые рынки разнятся в каждой из стран. Страновая специфика – макроэкономический фон, исторический бэкграунд и зрелость финансового рынка, менталитет, уровень бизнес-культуры и прочие параметры – существенно влияют на то, каким образом должна выстраиваться стратегия повышения рыночной капитализации. В России также наблюдаются некоторые закономерности и параметры, которые требуется учитывать управленцам.

П. А. Дроздов, в частности, указывает, что на то, что российские компании реже акцентируют такой вектор стратегий, как повышение качества корпоративного управления [2, с. 29]. Так, одним из важных компонентов корпоративного управления выступает



дивидендная политика. Западные эмитенты стремятся к постоянному значению уровня дивидендов на акцию – таким образом им удается повысить интерес потенциальных акционеров в покупке акций компании. Дивидендная политика обеспечивает простоту и наглядность инвестиционного процесса в акции публичных компаний. Российские управленцы, в свою очередь, производят выплату дивидендов по остаточному принципу – основная часть прибыли распределяется на операционные нужды компании и среди мажоритарных инвесторов, тогда как владельцы небольшого числа акций могут не получить выплату по дивидендам в принципе.

П. А. Дроздов, проводя анализ российских предприятий реального сектора, приходит к выводу о том, что их руководители не имеют представления о важности управления акционерным капиталом. К примеру, достаточно редко производятся дополнительные эмиссии для привлечения капитала – компании стремятся обезопасить себя от влияния «нежелательных» акционеров на общий курс развития бизнес-структуры [2, с. 29]. Налицо необходимость принятия такой меры, как мониторинг состояния реестра акционеров – так можно «выяснить расстановку сил в составе владельцев акций» [2, с. 29].

Такой «рычаг» капитализации, как слияние и поглощение, достаточно успешно применяется крупными российскими компаниями – особенно в энергетической и промышленной отраслях. Интеграция в единую организационно-правовую структуру позволяет добиться существенных финансовых и нефинансовых результатов, и наибольших успехов в данной области добились российские вертикально-интегрированные предприятия нефтегазового сектора. На сегодняшний день эмитенты данной отрасли, прошедшие этап вертикальной интеграции, являются одним из наиболее привлекательных для инвесторов сегментов российского фондового рынка.

Е. С. Михеенко говорит о том, что фокус внимания российских управленцев находится на материальных активах и финансовых показателях предприятий. Нематериальный ресурс, как правило, находится на периферии внимания. Тем не менее, как показывает зарубежная практика, нематериальные активы во многом определяют инвестиционную привлекательность компаний, эффективность и устойчивость их функционирования [7, с. 240].

В современном макроэкономическом контексте информация и знания становятся основными драйверами роста, следовательно, значение нематериальных активов также возрастает. Так, в частности, интеллектуальная собственность – патенты, авторские права, товарные знаки, ноу-хау – не только обеспечивают компаниям исключительные права на выпуск и реализацию инновационных технологий и продуктов, но и повышают узнаваемость бренда и доверие потребителей и инвесторов. Гудвилл – еще один значимый нематериальный параметр, который не всегда должным образом учитывается российскими эмитентами. Гудвилл отражает уровень и характер деловой репутации компании, её способность привлекать и удерживать клиентов, партнеров

и квалифицированных сотрудников. Среди прочих нематериальных активов отметим также человеческий капитал (совокупность знаний, навыков и опыта сотрудников компании), долгосрочные отношения с клиентами, корпоративную культуру.

Е. С. Михеенко объясняет нежелание руководителей предприятий использовать нематериальные активы в аспекте повышения конкурентоспособности предприятий тем, что «издержки, которые приходится нести в процессе оценки нематериальных активов, их легализации, кажутся им гораздо более ощутимыми и материальными, нежели выгоды, которые можно будет получить» [7, с. 239].

Обеспечение прозрачности (подотчетности, коммуникации, открытости) является еще одним проблемным аспектом для отечественных эмитентов [10]. Основной причиной, по которой многим российским эмитентам не удается обеспечить прозрачность, является отсутствие подобной практики в корпоративной культуре. Корпоративное управление в России характеризуется высокой степенью концентрации контроля, иерархичность и закрытость управленческих процессов как от сотрудников, так и от субъектов внешней среды. Кроме того, одной из причин закрытости отечественных компаний от стейкхолдеров выступает то, что российское законодательство о корпоративном управлении и раскрытии информации все еще находится на стадии становления. Несмотря на наличие точечных законодательных актов, регулирующих отчетность компаний, их исполнение и применение не всегда строго контролируется.

По имеющимся статистическим данным, проведение IPO само по себе является действенным методом улучшения финансовых и нефинансовых результатов компаний российского рынка. Тем не менее, отечественный рынок IPO сдерживается некоторыми факторами макросреды. Среди этих факторов следует в первую очередь отметить сокращение притока иностранных инвестиций и потерю интереса к российским эмитентам среди зарубежных институциональных и частных инвесторов по причине геополитической эскалации. Чуть ранее, в 2010-е гг., первые российские эмитенты столкнулись с падением капитализации и снижением инвестиционного интереса в связи с падением цен на нефть и другие минеральные ресурсы. Валютные колебания, регулярно происходящие в российской макросреде, также снижают привлекательность российских компаний.

На сегодняшний день на первый план выходит геополитический фактор: российский рынок IPO стал зависимым от интереса и возможностей российских частных инвесторов, так как он стал фактически изолированным от глобального после 2022 г. [8, с. 3266]. Тем не менее, уже сегодня наблюдаются некоторые тенденции, свидетельствующие о возможности восстановления российского фондового рынка [11]. Так, согласно прогнозам, капитализация российского фондового рынка к 2030 г. может увеличиться вдвое по сравнению с текущим уровнем и составить 66% валового внутреннего продукта (ВВП) [6].

Следует сказать, что интерес к полноценным и комплексным стратегиям повышения капитализации возник у российских эмитентов лишь в последние годы. И. М. Земскова говорит о наличии подобных стратегий у компаний В ПАО «Татнефть», ГМК «Норникель», однако, в большинстве случаев меры воздействия на динамику капитализацию носят точечный, спорадический характер (к примеру, проводятся изменения в дивидендной политике) [3, с. 4]. Тем не менее, внедрение эффективных стратегий управления капитализацией позволит российским компаниям укреплять свои позиции на рынке, повышать финансовую устойчивость и обеспечивать долгосрочный рост.

Таким образом, проведенное исследование позволяет прийти к следующим выводам:

1. Стратегия управления капитализацией представляет собой комплекс мероприятий и решений, направленных на устойчивое повышение рыночной стоимости компании через эффективное управление её активами, обязательствами, операционной деятельностью и инвестиционной привлекательностью.

2. В России управленцы компаний-эмитентов недостаточное внимание уделяют нематериальным активам, дивидендным политикам, качеству корпоративного управления и политикам прозрачности.

3. Российский рынок IPO подвержен значительным колебаниям, отражающим как экономические, так и геополитические факторы. Полноценные стратегии повышения капитализации применяются лишь немногими российскими эмитентами, в большинстве случаев используются точечные и несистемные меры. Это свидетельствует о незрелости российского рынка IPO.

## Литература

1. Володина, А. О. Факторы, влияющие на капитализацию компании / А. О. Володина // Вестник университета. – 2021. – № 4. – С. 146-151.

2. Дроздов, П. А. Повышение капитализации отечественных предприятий реального сектора / П. А. Дроздов // Инновационная экономика: информация, аналитика, прогнозы. – 2020. – №6. – С.27-32.

3. Земскова, И. М. Управление капитализацией российских публичных акционерных компаний / И. М. Земскова: автореф. дисс. ... канд. экон. наук 5.2.4. – М.: Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, 224. – 26 с.

4. Ивашковская И.В. Управление стоимостью компании: вызовы российскому менеджменту // Российский журнал менеджмента. – 2004. – № 4. – С. 113–132.

5. Корзёнок, П. В. Методы повышения капитализации предприятий реального сектора экономики / П. В. Корзёнок // Труды БГТУ. – 2017. – Серия 5, № 1. – С. 278–281.

6. Михедова, Л. Путин: капитализация фондового рынка России к 2030 году составит 66% ВВП / Л. Михедова // Ведомости – 2024 [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<https://www.vedomosti.ru/investments/articles/2024/02/29/1023008-putin-kapitalizatsiya-fondovogo-rinka>. – Дата доступа: 04.08.2024.

7. Михеенко, Е. С. Управление нематериальными активами как компонент стратегии повышения капитализации предприятия / Е. С. Михеенко // БИ. – 2014. – №6. – С. 397-241.

8. Мухин, Д. А. Современный российский рынок IPO: специфика и причины развития / Д. А. Мухин // Экономика, предпринимательство и право. – 2024. – Том 14. – № 6. – С. 3263-3274.

9. Реук, А. М. Концепция управления капитализацией: генезис и методологические основы / А. М. Реук, К. Н. Мищенко, А. Ю. Сахаров // Экономический анализ: теория и практика. – 2015. – №9 (408). – С. 42-51.

10. Семакин, А. Методы повышения капитализации компании, проверенные на практике / А. Семакин // Финансовый директор. – 2023 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.fd.ru/articles/39299-metody-povysheniya-kapitalizatsii-kompanii-proverennye-na-praktike>. – Дата доступа: 04.08.2024.

11. Токарева, А. В ЦБ рассказали, как повысить капитализацию фондового рынка РФ / А. Токарева // Frank Media. – 2024 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://frankmedia.ru/166658>. – Дата доступа: 04.08.2024.

12. Хидирова, М. Стратегии увеличения уставного капитала в акционерных обществах и рыночной капитализации в иностранных компаниях / М. Хидирова, Е. Махамдалиева // Economics and Innovative Technologies. – 2023. – №11(2). – С. 82-90.

## Main components of the strategy of managing the capitalization of russian issuers

Seleznev A.S.

Plekhanov Russian University of Economics

The article considers the definitions of the concepts of «capitalization», «market capitalization», and «capitalization increase strategy». The components and directions of capitalization increase strategies are presented. It is concluded that capitalization increase methods are divided into four conditional groups: (1) financial methods; (2) investment methods; (3) innovative methods; (4) corporate management methods. Specific features of the functioning of Russian issuers in the context of the dynamics of the capitalization level are highlighted. It is noted that in Russia, managers of issuing companies pay insufficient attention to intangible assets, dividend policies, quality of corporate governance and transparency policies. The Russian IPO market is subject to significant fluctuations, reflecting both economic and geopolitical factors. Only a few Russian issuers use full-fledged strategies for increasing capitalization; in most cases, point and non-systemic measures are used.

Keywords: IPO, market capitalization, corporate management, dividend policy, investor, geopolitics

## References

1. Volodina, A. O. Factors influencing the company's capitalization / A. O. Volodina // University Bulletin. - 2021. - No. 4. - P. 146-151.
2. Drozdov, P. A. Increasing the capitalization of domestic enterprises of the real sector / P. A. Drozdov // Innovative Economy: information, analytics, forecasts. - 2020. - No. 6. - P. 27-32.
3. Zemskova, I. M. Managing the capitalization of Russian public joint-stock companies / I. M. Zemskova: author's abstract. diss. ... candidate of economic sciences 5.2.4. - M.: Financial University under the Government of the Russian Federation, 224. - 26 p.
4. Ivashkovskaya I.V. Managing the value of the company: challenges to Russian management // Russian Management Journal. – 2004. – No. 4. – P. 113–132.
5. Korzenok, P. V. Methods for increasing the capitalization of enterprises in the real sector of the economy / P. V. Korzenok // Proceedings of BSTU. – 2017. – Series 5, No. 1. – P. 278–281.
6. Mikhedova, L. Putin: capitalization of the Russian stock market by 2030 will amount to 66% of GDP / L. Mikhedova // Vedomosti – 2024 [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.vedomosti.ru/investments/articles/2024/02/29/1023008-putin-kapitalizatsiya-fondovogo-rinka>. – Access date: 04.08.2024.

7. Mikheenko, E. S. Intangible asset management as a component of the strategy for increasing enterprise capitalization / E. S. Mikheenko // BI. - 2014. - No. 6. - P. 397-241.
8. Mukhin, D. A. The modern Russian IPO market: specifics and reasons for development / D. A. Mukhin // Economy, entrepreneurship and law. - 2024. - Vol. 14. - No. 6. - P. 3263-3274.
9. Reuk, A. M. The concept of capitalization management: genesis and methodological foundations / A. M. Reuk, K. N. Mishchenko, A. Yu. Sakharov // Economic analysis: theory and practice. - 2015. - No. 9 (408). - P. 42-51.
10. Semakin, A. Methods for increasing company capitalization, tested in practice / A. Semakin // Financial Director. - 2023 [Electronic resource]. - Access mode: <https://www.fd.ru/articles/39299-metody-povysheniya-kapitalizatsii-kompanii-proverennye-na-praktike>. - Access date: 08/04/2024.
11. Tokareva, A. The Central Bank explained how to increase the capitalization of the Russian stock market / A. Tokareva // Frank Media. - 2024 [Electronic resource]. - Access mode: <https://frankmedia.ru/166658>. - Access date: 08/04/2024.
12. Khidirova, M. Strategies for increasing authorized capital in joint-stock companies and market capitalization in foreign companies / M. Khidirova, E. Makhmadalieva // Economics and Innovative Technologies. - 2023. - No. 11 (2). - P. 82-90.

# Метрологические и базовые терминологические основы цифровых измерений

**Дорофеев Вячеслав Сергеевич**

кандидат технических наук, старший научный сотрудник, Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (Первый казачий университет), [lilia.drf@yandex.ru](mailto:lilia.drf@yandex.ru)

В связи с определёнными расхождениями базовых терминологических основ в «Международном словаре по метрологии» [1] и в «Государственной системе обеспечения единства измерений» [2], автором сделана попытка оценить уровень их влияния на состояние научной практики в этой области деятельности в нашей стране. Автор также имел намерение оценить содержание учебников и соответствующих пособий, обеспечивающих профессиональную подготовку, особенно в области цифровизации.

**Ключевые слова:** базовые терминологические основы, единство измерений, научная практика, содержание учебников, профессиональная подготовка, цифровизация.

Известно, что на первых этапах развития человечества определялось потребностями измерения и счёта. основоположник математического анализа И. Ньютон даёт определение числа [3]: «Под числом мы понимаем не столько множество единиц, сколько отвлечённое отношение какой-нибудь величины к другой величине того же рода, принятой нами за единицу.» Эта формулировка позволяет дать единое определение действительного рационального и иррационального числа.

В результате подобного отношения получаем число, которое характеризует историческое русское слово измерение, то есть количественное определение числа мер в объектах окружающей среды.

В последующем, с развитием науки и техники, появилась потребность проводить не только абсолютно точный счёт, но и соответствующие исследования в области метрологических измерений и сопутствующих им погрешностей.

Измерение отличается от метрологии тем, что это, прежде всего, ортодоксальное явление, которое включает в себя предметный счёт, деньги, выборы и так далее, то есть все то, что относится к аксиологическим ценностям. И исторически в основе всех измерений лежит мера.

Если посмотреть на начальный этап современного научного осознания этого слова, то в словаре В. Даля мы читаем: «Мера – способ определения количества по принятой единице [4]». И там же на стр. 369: «Мерность – свойство мерного; измеримость». Так В. Даль констатирует существование способа измерения величины или количества с незапамятных времён.

Известно так же, что процесс измерения был описан ещё в «Евангелие от Матфея» (гл.7, стих 2): «Не судите, да не судимы будете, ибо каким судом судите, такими будете судимы; и какою мерою мерите, такую и вам будут мерить.»

Вероятнее всего, слово мера возникло ещё во время бесписьменной цивилизации, когда образовательным был язык, как основной носитель исторической, духовной информации и сведений о психологии и нравах тех далёких времён. Для убедительности сказанного отметим, что в русском языке слова мера и время очень созвучны. И от пересогласовки меры получилось время. Также как из слова МИР образовалось слово РИМ.

И, что удивительно, отсутствие чувства меры и времени ведёт к заблуждению в пространстве. Надеемся, что это явление известно каждому [5]. Мы живём в безвременье, то есть времени не существует. Есть мера, принятые, придуманные и фиксируемые отрезки времени, а также других величин.

О понятийном происхождении этого слова мы достаточно подробно писали [6]. Дословно мера в

древнерусском языке означает как измерение в солнечной системе. Ме - действие, мерить. Ра - солнце.

По существу, научное толкование понятия измерения с участием слова мера дал академик А.Н. Колмогоров. Он пишет [7]: «В математической теории измерения отталкиваются от ограниченной точности физических измерений. Задача измерения величины  $Q$  при помощи единицы меры  $V$ , состоит в нахождении числового множителя  $q$  в равенстве:

$$Q=qV \quad (1).$$

При этом  $Q$  и  $V$  считаются положительными скалярными величинами одного и того же рода, а  $q$  рациональное положительное число, которое может быть как рациональным, так и иррациональным. Если  $q$  - положительное рациональное число, то однородные величины  $Q$  и  $V$  соизмеримы, что соответствует практически всем измерениям такого рода. Однако, если  $q$  - положительное иррациональное число, то  $Q$  и  $V$  несоизмеримы. Например,  $q$ , равно числу  $\pi$ , при этом  $Q$ - длина окружности,  $V$ -диаметр».

А что такое скалярная величина? Это «величина каждое значение которой может быть выражено одним действительным числом»[8].

Например, длина, время, масса, температура и так далее.

Оно образовано от латинского слова «scalaris» , то есть ступенчатый.

Необходимо иметь в виду, что в определении скалярности допущена неточность: скалярность может быть выражена не одним действительным числом, а одним действительным рациональным числом. Так как действительное число может быть рациональным или иррациональным.

Итак, если  $q$  - рациональное число (1), то соответственно  $Q$  и  $V$  также будут рациональными числами. Также как  $q$  будет скалярной величиной. Ввиду того, что совокупность рациональных чисел обладает свойством замкнутости по отношению к четырем арифметическим действиям [сложение, вычитание, умножение, деление] [9]. То есть  $q$  будет обладать ступенчатостью, которая определяется единицей меры [1], и выражать количество ступеней, то есть величину  $Q$ .

Принято считать, что термин «скалярность» в западной англоязычной литературе был впервые введён ирландским математиком Уильямом Гамильтоном (1805-1865), который некоторое время работал в России. В то же время В.Даль (1807-1872) называл это явление как « мерность», образованное от русского слова мера (свойство мерного, «измеримость») [4].

В англоязычной литературе принятой единицей измерения величины является measurement unit в переводе «единица измерения». Она обозначена в [1] как: «действительная скалярная величина, определённая и принятая по соглашению, с которой можно сравнивать любую другую величину того же рода и выразить их отношение в виде числа».

К сожалению, в переводе на русский язык она звучит как единица, состоящая из мер. Видимо поэтому, в русском варианте это понятие обозначено как «единица (измерения) величины», то есть тремя

словами: «Величина фиксируемого размера, которой присвоено числовое значение 1, определённое по соглашению для количественного выражения однородных с ней величин». Тем не менее в этом определении не указано, что это «единица (измерения) величины» является прежде всего скалярной величиной. Это очень важно, так как на этом понятии основаны все базовые определения измерения, и оно является его сущностью.

Отметим, что у А.Н. Колмогорова это единица меры. Так это и должно быть.

Поэтому все основные понятия в нашей стране по существу перестали соответствовать научной терминологии в этой области знаний.

Для наглядности и как следствие можно привести основы базовых сущностей измерения. Например, понятие величина [2]: «Свойство материального объекта или явления общее в качественном отношении для многих объектов или явлений, в количественном отношении индивидуальное для каждого из них».

Первое, что хочется спросить у авторов, а почему не для всех объектов? По существу это набор слов не отражающий смысл понятия величины и ее измерения. Величина  $Q$  также как и ее единица меры должны быть однородными, скалярными (мерными) величинами и выражаться в виде числа.

Следует иметь в виду, что понятие скалярность (мерность) в отечественной учебной литературе вообще не встречается, кроме как [7] и [8]. Более того во многих учебниках дается приведенное выше определение величины, как рекомендованное для всей России [2].

Приведём для примера определение понятие измерения величины, данное известным исследователем в этой области К.П. Широковым в Большой Советской Энциклопедии, том 10, третьего издания стр. 77: « Измерение, операция, посредством которой определяется отношение одной (измеряемой) величины к другой однородной величине (принимаемой за единицу); число выражающие такое отношение называется численным значением измеряемой величины».

По существу, оно не соответствует действительности, так как в нём отсутствует понятие скалярности (мерности) величин. Дело в том, что, как мы отмечали ранее, однородными являются, например, длина окружности и её диаметр [7]. Однако эти величины несоизмеримы.

В существующей отечественной учебной литературе по метрологии и измерениям все понятия, касающиеся измерения формулируются как свое индивидуальное авторское мнение. По существу, сколько учебников, столько и авторов.

Другой автор очень известного учебника «Метрология и метрологическая обеспечение» А.Г. Сергеев [10], следующим образом характеризует процесс измерения: « Уравнение  $Q=q [Q]$  называется основным уравнением измерения. Суть простейшего измерения состоит в сравнении физической величины (ФВ) с размерами выходной величины регулируемой многозначной меры  $q [Q]$ ? В результате

сравнения устанавливаются, что  $q [Q] < Q < (q+1)$ . Видимо, автор намекает на скалярность (мерность) этого процесса, но не делает соответствующих пояснений. И далее: «Измерение - познавательный процесс, заключающийся в сравнении путём физического эксперимента данной ФВ с известной ФВ, принятой за единицу измерения». А где скалярность (мерность) и однородность?

Можно привести ещё примеры подобного рода о несоответствии базовых терминологических основ измерения их истинному понятийному смыслу в отечественной учебной литературе, посвященной измерениям. Например, род величины в [2] обозначен как: «Качественная определённость величины» и примечание: «Однородные величины в рамках данной системы величин имеют одинаковую размерность величины. Однако величины одинаковой размерности необязательно будут однородными».

А затем в [2], пункт 3.34 нам сообщают, что: «Качественное свойство неразмёрное свойство.» и примечание «Качественное свойство может быть выражено только словами».

А в [1] род величины это: «общий аспект для взаимного сопоставления величин». Величины здесь представлены в виде сложной обобщающей таблицы. Но отличительный признак для сравнения, по существу, в виде методик измерения.

Однако А.Н. Колмогоров в статье «Величина» [11] нам сообщает, что были: «отчетливо сформулированные свойства величины, называемых теперь, для отличия от дальнейших сообщений, положительными скалярными величинами».

Неполное соответствие научной терминологии сущности измерения, отмеченное выше, усиливается превращением меры, как способа, из цели измерения в средство измерения (линейка, гиря и т.д.) [2].

И как не вспомнить древнегреческого философа Протагора, сказавшего замечательные слова о мере, которые актуальны до настоящего времени и выражающие стремление человечества познать свое будущее и настоящее и о значимости этого слова в познании нашей жизни. «Человек это не цифра и не число, человек есть мера всех вещей существующих, что они существуют и несуществующих, что они не существуют».

Мера являются для человечества связью времён, эпох и цивилизаций и определяет цель и сущность измерений, а не каким-то средством измерения (которые многозначны) и их надо называть своими именами.

В настоящее время вся отрасль метрологических измерений превращается в область абсолютных (аксиологических) ценностей с исключением случайных и систематических погрешностей.

Подобное обстоятельство осуществляется благодаря алгоритмизации этого процесса и увеличению скорости измерения (число операций в секунду), уменьшению размеров и повышению возможностей чипов, как топологических комплексов (кристаллов) определённого типа [12], решающих эти задачи.

По существу, сказанное выше отражено в формуле (алгоритме)[10]:

$$\delta_{сл} = \frac{\delta_{\tau}}{\sqrt{n}} \quad (2)$$

где  $\delta_{сл}$  - случайная погрешность;

$\delta_{\tau}$  - Погрешность обуславливающая точность измерений;

n - Число операций (измерений) в секунду.

При определенных условиях  $\delta_{сл} \rightarrow 0$ , а систематическая погрешность остается постоянной или закономерно изменяется при повторных измерениях этого процесса.

То есть она может быть устранена.

Подобное обстоятельство предвидел А.Н. Колмогоров, который писал [13]: «Дальнейшей стадией в изучении явлений природы, выходя за рамки узкого эмпиризма, будет установление закона измерения изучаемых явлений».

### Выводы:

1. Рассмотрены основные аспекты (вопросы) измерения, которые глубинно влияют на сущность и понятийность этого явления.

2. Сделана попытка оценить содержание учебников и соответствующих учебных пособий, обеспечивающих профессиональную подготовку в этой области знаний и особенно цифровизации в нашей стране.

3. Для российского читателя по возможности раскрыта роль скалярности, меры (мерности), качественных свойств, измеряемых объектов в рассматриваемых процессах.

4. Показано, что без чёткого осознания процессов измерения, их понятийного смысла заложенного природой, отсутствует возможность подготовки квалифицированных кадров в нашей стране в этой области знаний.

5. Приходится констатировать определенную чёткость понимания затронутых вопросов в англоязычной литературе.

6. Однако, следует отметить огромную роль в этой области знаний работы советского русского учёного, академика А.Н. Колмогорова (которые необходимо читать и понимать).

7. Хотелось бы предложить понятие «скалярность» в нашей литературе обозначать как «мерность», как у В.Даля. По нашему мнению всё это будет способствовать развитию цифровизации в нашей стране. А на некоторых неточностях (ошибках) необходимо учиться.

### Литература

1. Международный словарь по метрологии: Основные и общие понятия и соответствующие требования. - Санкт-Петербург. - НПО «Профессионал» - 2010 г. - (VIM)

2. РМГ 29-2013 Государственная система обеспечения единства измерения. Метрология. Основные требования и определения. М.: Стандартформ. 2014 г.

3. Большая советская энциклопедия. //Т.29, третье издание - М. Издательство, «Советская Энциклопедия» - с. 216.

4. Даль. В. Толковый словарь великорусского языка. М.: - Тера, 1994, т.2, с. 368.

5. Алексеев С.Т. Сорок уроков русского М.: СтрагаСевера, 2013, кн.1, 336 с.

6. Дорофеев В.С. Измерение: Цель или средства реализации?// Законодательная и прикладная метрология. - 2015.- №4.

7. Большая советская энциклопедия//Т.10, третье издание - М. Издательство «Советская энциклопедия», 1972, с. 78.

8. Большая Советская Энциклопедия.//т.23, третье Издание. - М. Издательство «Советская Энциклопедия» 1976, с. 492.

9. Большая Советская Энциклопедия.//Т.29, третье Издание - М.Издательство «Советская Энциклопедия», - 1978 - с. 215.

10. Сергеев А.Г. Метрология и метрологическая обеспечение/ Учебник: М. Высшее образование, 2008.

11. Большая Советская Энциклопедия.// т.4, третье издание – М. Издательство «Советская энциклопедия», 1971 г. – с. 456.

12. Большая Советская Энциклопедия.//т.1, третье издание - М. Издательство «Советская энциклопедия», 1970, с. 401.

13. Большая Советская Энциклопедия.// т.17, второе издание - М. Издательство «Советская энциклопедия» - 1952 - с. 4099.

#### **Metrological and basic terminological foundations of digital measurements**

**Dorofeev V.S.**

Moscow State University of Technology and Management named after K.G. Razumovsky (First Cossack University)

Due to certain discrepancies in the basic terminological principles in the "International Dictionary of Metrology" [1] and in the "State System for Ensuring the Uniformity of Measurements" [2], the author made an attempt to assess the level of their influence on the state of scientific practice in this field of activity in our country. The author also intended to evaluate the content of textbooks and related manuals that provide vocational training, especially in the field of digitalization.

Keywords: Basic terminology, unity of measurements, scientific practice, content of textbooks, professional training, digitalization.

#### **References**

1. International Vocabulary of Metrology: Basic and General Concepts and Corresponding Requirements. - St. Petersburg. - NPO "Professional" - 2010 - (VIM)
2. RMG29-2013 State System for Ensuring the Uniformity of Measurement. Metrology. Basic Requirements and Definitions. Moscow: Standartform. 2014
3. The Great Soviet Encyclopedia.//Vol.29, third edition - Moscow. Publishing House, "Soviet Encyclopedia" - p. 216.
4. Dal. V. Explanatory Dictionary of the Great Russian Language. Moscow: - Tera, 1994, v.2, p. 368.
5. Alekseev S.T. Forty Lessons of Russian Moscow: StragaSevera, 2013, v.1, 336 p.
6. Dorofeev V.S. Measurement: Goal or Means of Implementation?// Legislative and Applied Metrology. - 2015.- No. 4.
7. The Great Soviet Encyclopedia// Vol. 10, third edition - M. Publishing House "Soviet Encyclopedia", 1972, p. 78.
8. The Great Soviet Encyclopedia.// Vol. 23, third edition. - M. Publishing House "Soviet Encyclopedia" 1976, p. 492.
9. The Great Soviet Encyclopedia.// Vol. 29, third edition - M. Publishing House "Soviet Encyclopedia", - 1978 - p. 215.
10. Sergeev A.G. Metrology and metrological support/ Textbook: M. Higher education, 2008.
11. The Great Soviet Encyclopedia.// v.4, third edition – M. Publishing house "Soviet Encyclopedia", 1971 – p. 456.
12. The Great Soviet Encyclopedia.// v.1, third edition - M. Publishing house "Soviet Encyclopedia", 1970, p. 401.
13. The Great Soviet Encyclopedia.// v.17, second edition - M. Publishing house "Soviet Encyclopedia" - 1952 - p. 4099.



# Обоснованность и экономическая целесообразность применения модифицированных вяжущих при производстве асфальтобетонов

**Веюков Евгений Валерианович**

к.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Строительные технологии и автомобильные дороги» Поволжского государственного технологического университета, VeukovEV@Volgatech.net

В работе обоснована возможность улучшения физико-механических свойств битума введением в его состав стирол-бутадиен-стирольных (СБС) добавок. Работа проводилась в условиях Республики Марий Эл. Проведено исследование стандартными лабораторными методами предлагаемых модифицируемых вяжущих. Получены зависимости изменений физико-механических свойств при различных содержаниях добавок. Рассматривались добавки Kraton D1101 и SIBUR L 30-01 А. Для оптимально подобранного количества добавок выполнен подбор и испытания асфальтобетонных смесей с применением предлагаемого материала. Установлен экономический эффект от его приготовления и составил 4-5,75 тыс. руб. с тонны вяжущего при равных качественных показателях.

**Ключевые слова:** асфальтобетон, добавка Kraton, добавка Sibur, технология приготовления битумных вяжущих, стирол-бутадиен-стирол, долговечность покрытий дорог.

**Введение.** Асфальтобетон является самым распространённым материалом для устройства твердых покрытий дорог [1]. Качество асфальтобетона сильно зависит от качества вяжущего. Последнее десятилетие все большее распространение в дорожной отрасли находят применения модифицированные вяжущие. С одной стороны, введение таких добавок позволяет улучшить показатели как вяжущего, так и асфальтобетона, с другой стороны, это приводит к значительному удорожанию асфальтобетонных смесей. Поэтому представляется интересным вопрос обоснования применения таких добавок и целесообразности их применения с точки зрения экономической эффективности.

При проведении исследований были сформулированы следующие задачи: 1. Обоснование методик испытаний; 2. Разработка состава и экспериментальное изучение вяжущего с добавлением добавок KRATON D1101 и SIBUR L 30-01 А; 3. Проектирование асфальтобетонных смесей (АБС) на основе модифицированного битума; 4. Разработка решений по производству полимерно-битумных вяжущих (ПБВ); 5. Расчет технико-экономических показателей классического варианта и экспериментальных.

Производство высококачественных дорожных битумов в деятельности нефтеперерабатывающих промышленности является важной задачей для дорожной отрасли. Однако, такие предприятия занимаются в основном заинтересованы в получении качественных ГСМ, нежели битумов [2]. Таким образом, нефтеперерабатывающая отрасль идет в разрез с задачами дорожной отрасли. Выходом из такой ситуации явился подход к улучшению свойств битума, который есть в производстве, путем его модификации. Одним из таких способов является введение в состав битумов различных полимеров. В результате получается снизить чувствительности вяжущего, тем самым повысить его твердость летом и снизить хрупкость зимой. Кроме того, такой подход позволяет вяжущему повысить эластичность и улучшить способности к обратимым деформациям в различных диапазонах эксплуатационных температур. Применение модифицированных вяжущих в составе асфальтобетонных смесей в конечном итоге позволяет устраивать покрытия, обладающие повышенной сдвигоустойчивостью, усталостной долговечностью. Таким образом, качество асфальтобетона, приготовленных асфальтобетонных значительно улучшаются при модификации битумных вяжущих полимерными соединениями. Многие исследователи в этой области отмечают, что добавки на полимерной основе химически не взаимодействуют с битумом

мом [3-5]. В результате растворения и диспергирования добавок в битуме происходит упрочнение структуры материала. Такое изменение позволяет получить ряд положительных физико-механических свойств, в том числе устойчивость асфальтобетонов к старению.

**Материалы и методики исследований.** При выполнении исследований применялись полимерные добавки класса термоэластопласты Kraton D1101 и SIBUR L 30-01A. Состав добавок: линейные блок-сополимер на основе стирола и бутадиена в виде кристаллического белого порошка. В качестве пластификатора для второго состава применялось индустриальное масло марки И-40А. За основу взят битум БНД 100/130 по ГОСТ 33133-2014 [6] производства «Лукойл» г. Кстово Нижегородская области.

Таблица 1.  
Физико-механические показатели битума

Исследуемые параметры	Требуемое значение по ГОСТ 33133-2014 [6]	Фактическое значение
Растяжимость при 0 °С, см	не менее 4,0	5,4
Глубина проникания иглы 0,1 мм, при 25 °С	от 101 до 130	112
Изменение температуры размягчения после старения, °С	до 7	4,3
Температура размягчения по кольцу и шару, °С	45 и выше	46,9
Изменение массы образца после старения, %	до 0,6	0,3
Температура вспышки, °С	от 230 и выше	283
Температура хрупкости, °С	не выше минус 20	-22

Экспериментальное вяжущее получали путем нагрева в металлических емкостях. В них был отобран битум массой 500 г, после чего температура вяжущего доводилась до 150-160 °С при постоянном перемешивании. При достижении расчетной температуры в битум вводили пластификатор и полимер. При поддержании температуры, продолжалось перемешивание в течении 4 часов, до полного растворения полимеров. В последующем образцы отправлялись на испытания. Полимеры вводились в количестве от 1,5 до 4 % от массы битума.

Таблица 2.  
Установленные параметры, характеристики составов

Исследуемый параметр	Треб. ГОСТ	БНД 100/130	№ состава				
			1	2	3	4	5
Количество добавок, % по массе	Битум БНД 100/130	100	96,5	97,0	97,5	98,0	98,5
			Kraton D-1101	0	3,5	3,0	2,5
Значение температуры хрупкости, °С	-20	-22	-21	-21	-22,0	-22,0	-22,0
Показатель пенетрации, 0,1 мм: при 25 °С, не менее	60	110	65	68	77	85	93
Эластичность, % при 25 °С	80		94,0	89,7	85,4	67,3	46,5
Показатель КиШ, °С, не ниже	54	46,5	72,4	64,2	58,1	53,5	49,4

Растяжимость при 25 °С, см	25	93	60,8	60,4	53,8	49,3	80,7
----------------------------	----	----	------	------	------	------	------

Лабораторные испытания проводились согласно методики, описанных в ГОСТ 52056-2003 [7]. Испытание температуры размягчения по кольцу и шару (КИШ) проводилось на автоматическом приборе КИШ-20, показатель пенетрации определялся на приборе ПН-20, испытание растяжимость при температуре 25 °С проводилось на приборе ДБ 20-100.

В исследовании были испытаны 5 составов модифицированного битума с различным содержанием добавок (Таблица 2-3).

Таблица 3.  
Установленные параметры, характеристики составов

Исследуемый параметр	Треб. ГОСТ	БНД 100/130	№ состава						
			1	2	3	4	5		
Количество добавок, % по массе	Битум БНД 100/130	100	93	93,5	94	94,5	95		
			SIBUR L 30-01A	0	4	3,5	3	2,5	2
			Масло И40-А	0	3	3	3	3	3
Значение температуры хрупкости, °С	-20	-22	-21	-22	-23	-23	-23		
Показатель пенетрации, 0,1 мм: при 25 °С, не менее	60	110	63	70	81	89	98		
Эластичность, % при 25 °С	80		92,8	87,7	83,9	65,4	49,1		
Показатель КиШ, °С, не ниже	54	46,5	75,8	67,2	58,4	52,3	47,9		
Растяжимость при 25 °С, см	25	93	63,4	62,4	55,8	49,3	74,7		

**Результаты и их интерпретация.** Температура размягчения модифицированных битумов в зависимости от их содержания повышается на 20-29 °С. Изменение этого показателя улучшает стойкость асфальтобетонов к колееобразованию, увеличивается сдвигустойчивость и трещиностойкость. Это объясняется тем, что каркасная структура вяжущего укрепляется (армируется) нитями полимеров. По рассматриваемому результату наилучший достигается для состава №5.

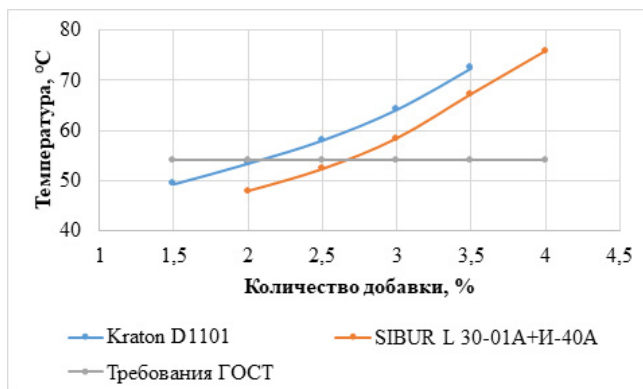


Рисунок 1. – Графики зависимостей показателя КиШ

В зависимости от увеличения содержания полимеров показатель пенетрации уменьшается. Автор

находит объяснения этому в сорбционных процессах на поверхности масел в составе битума. Существующие связи в битуме «масло» – с «асфальтены» снижаются ввиду появления на границе таких фаз полимеров. Такое изменение приводит к повышению вязкости и снижению показателя пенетрации.

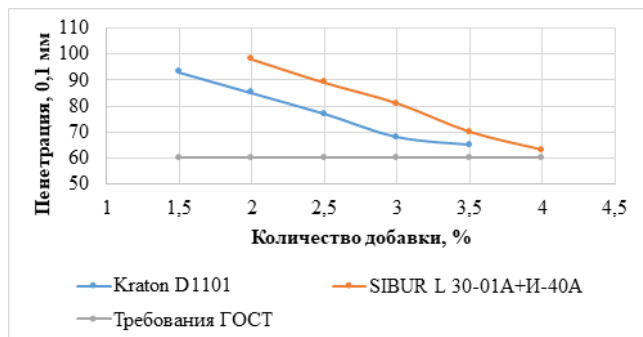


Рисунок 2. – Графики зависимостей глубины проникания иглы

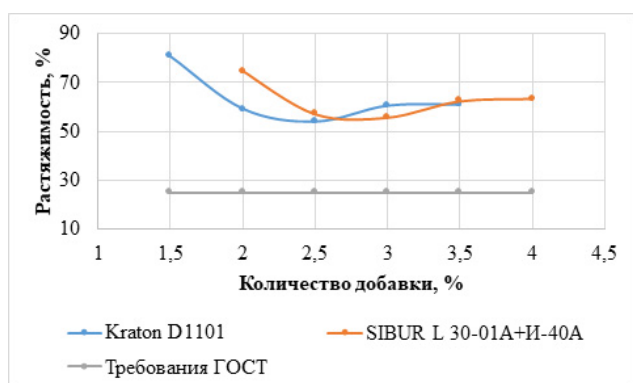


Рисунок 3. – Графики зависимостей показателя растяжимости

Введение добавок приводит к снижению показателя растяжимости. При исследованиях выявлено отличие процессов разрыва модифицированных битумов от классических. Первые более эластичные, тянутся большим сечением и разрываются. Вторые – пластичные, разрыв завершается тонкой нитью, то есть образцы тянутся до последнего момента.

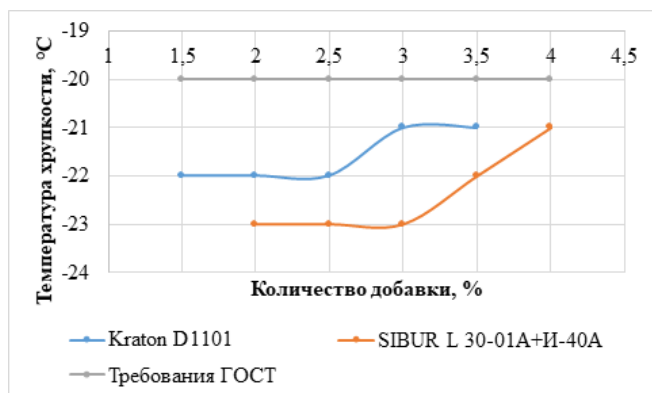


Рисунок 4. – Графики зависимостей температуры хрупкости

С введением добавки типа Kraton более 2,5 % происходит повышение температуры хрупкости, но остается в пределах требуемых значений. Введение добавки Sibur до 3% не приводит к изменению

температуры хрупкости. Для улучшения данного показателя добавляли индустриальное масло марки И-40 А в качестве пластификатора в количестве 3% для всех составов подбора.

По результатам испытаний выявлен оптимальный состав разрабатываемого ПБВ. В первом варианте рекомендуемое содержание добавки Kraton составляет 2,5%. Во втором – добавки Sibur 3% и масло И-40А 3%.

Для оптимальных составов модифицированных битумов подобраны, приготовлены и испытаны смеси ЩМА-22.

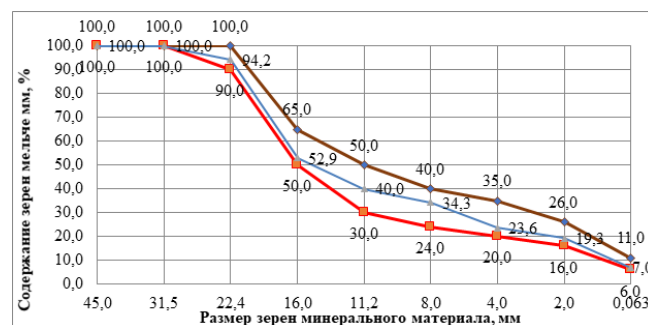


Рисунок 5. – График зернового состава подобранной смеси ЩМА-22

При оценке показателей руководствовались ГОСТ Р 58406.1-2020 [8].

Таблица 4. Результаты испытаний физико-механических показателей смеси

№ п/п	Наименование показателей	Требования ГОСТ Р 58406.1-2020	ЩМА-22 на БНД 70/100	ЩМА-22 на ПБВ 40	ЩМА-22 на ПБВ 60
1	Объемная плотность, г/см <sup>3</sup>	-	2,430	2,436	2,421
2	Макс. плотность смеси, г/см <sup>3</sup>	-	2,529	2,521	2,514
3	Содержание воздушных пустот, %	2,5-5,0	3,9	3,4	3,7
4	Пустоты в минеральном наполнителе (ПМЗ), %, не менее	12,0	16,2	16,4	16,8
5	Пустоты, наполненные битумным вяжущим (ПНБ), %	67-80	75,9	75,4	75,2
6	Средняя глубина колеи, мм	Не более 4,0	3,8	2,5	2,7
7	Водостойкость	До 0,85	0,91	0,93	0,94

По показателю стойкости к колеобразованию установили, что данный параметр улучшился с 1,3 до 1,1 мм.

При установлении показателя экономической эффективности рассматривались варианты смесей с содержанием добавок Kraton D1101 2,5% и SIBUR L30-01 А 3%+ И-40А 3%. Результаты расчетов отражены в таблице 5.

Таблица 5. Результаты расчетов себестоимости dz:eobf

№	Наименование вяжущего	Себестоимость одной тонны вяжущего, руб.
1	Классическое	54 500
2	Экспериментальное с применением добавки Kraton	48 750

3	Экспериментальное с применением добавки SIBUR	50 500
---	---	--------

### Выводы

В результате проведенных исследований установлено:

1. Введение в вяжущее добавок Kraton и SIBUR позволяет улучшить ряд физико-механических характеристик. Увеличивается температура размягчения, повышается эластичность на 85,4%;

2. Приготовление асфальтобетонных смесей на предлагаемых вяжущих позволяет повысить водостойкость и стойкость к колеобразованию асфальтобетона;

3. Экономический эффект от приготовления составляет от 4 до 5,75 тыс. руб. с тонны приготавливаемого вяжущего;

4. Разработанные вяжущие удовлетворяют требованиям действующих нормативов и соответственно могут рекомендоваться к применению.

**Благодарности.** Автор и коллектив кафедры строительных технологий и автомобильных дорог ФГБОУ ВО «ПГТУ» благодарит магистранта 2-го курса Акчурина Николая Алексеевича за ценный вклад в лабораторные исследования, частично отраженные в статье.

### Литература

1. Галлямова З.О. Модифицированные битумы для асфальтобетона // Вестник МГСУ. 2010. №3. URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/modifitsirovannye-bitumy-dlya-asfaltobetona-1> (дата обращения: 10.08.2024).

2. Солодова Н.Л., Черкасова Е.И. Тенденции развития нефтепереработки в России // Вестник Казанского технологического университета. 2016. №21. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tendentsii-razvitiya-neftepererabotki-v-rossii> (дата обращения: 10.08.2024).

3. Джумаева О., Солодова Н.Л., Емельянычева Е.А. Основные тенденции производства битумов в России // Вестник Казанского технологического университета. 2015. №20. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-tendentsii-proizvodstva-bitumov-v-rossii> (дата обращения: 10.08.2024).

4. Файзрахманова Г.М. и др. Модификация дорожного битума отстойной древесной смолой / Г.М. Файзрахманова, С.А. Забелкин, А.Н. Гараев, В.Н. Башкиров // Вестник Казанского Государственного

Технологического Университета. 2015. Т.18. №3. С. 126-129.

5. Абдуллин А.И. Полимермодифицированное битумное вяжущее с кремнийорганической добавкой. / А.И. Абдуллин, Е.А. Емельянычева. И.Н. Дияров, А.М. Прокопий // Вестник Казанского Технологического Университета. 2010. №7. С. 209-211.

6. ГОСТ 33133-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вяжущие. Технические требования.

7. ГОСТ Р 52056-2003 Вяжущие полимерно-битумные дорожные на основе блоксополимеров типа стирол-бутадиен-стирол. Технические условия.

8. ГОСТ Р 58406.1-2020 Смеси щебеночно-мастичные асфальтобетонные и асфальтобетон. Технические условия.

**The validity and economic feasibility of using modified binders in the production of asphalt concrete**

**Veyukov E.V.**

Volga State University of Technology

**Annotation.** The paper substantiates the possibility of improving the physical and mechanical properties of bitumen by introducing styrene-butadiene-styrene (SBS) additives into its composition. The work was carried out in the conditions of the Republic of Mari El. A study of the proposed modified binders using standard laboratory methods has been carried out. Dependences of changes in physical and mechanical properties at different additive contents are obtained. Kraton D1101 and SIBURL 30-01 A additives were considered. For an optimally selected amount of additives, asphalt concrete mixtures were selected and tested using the proposed material. The economic effect of its preparation was established and amounted to 4-5.75 thousand rubles per ton of binder with equal quality indicators.

**Keywords:** asphalt concrete, Kraton additive, Sibur additive, technology for the preparation of bitumen binders, styrene-butadiene-styrene, durability of road surfaces.

### References

- Galliamova Z.O. Modified bitumens for asphalt concrete // Bulletin of MGSU. 2010. No. 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/modifitsirovannye-bitumy-dlya-asfaltobetona-1> (date of access: 10.08.2024).
- Solodova N.L., Cherkasova E.I. Trends in the development of oil refining in Russia // Bulletin of the Kazan Technological University. 2016. No. 21. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tendentsii-razvitiya-neftepererabotki-v-rossii> (date of access: 10.08.2024).
- Dzhumaeva O., Solodova N.L., Emel'yancheva E.A. Main trends in bitumen production in Russia // Bulletin of the Kazan Technological University. 2015. No. 20. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-tendentsii-proizvodstva-bitumov-v-rossii> (date of access: 10.08.2024).
- Fayzrakhmanova G.M. et al. Modification of road bitumen with sedimentary wood resin / G.M. Fayzrakhmanova, S.A. Zabelkin, A.N. Garayev, V.N. Bashkirov // Bulletin of the Kazan State Technological University. 2015. Vol. 18. No. 3. P. 126-129.
- Abdullin A.I. Polymer-modified bitumen binder with organosilicon additive. / A.I. Abdullin, E.A. Yemelyanicheva, I.N. Diyarov, A.M. Prokopyi // Bulletin of the Kazan Technological University. 2010. No. 7. P. 209-211.
- GOST 33133-2014 Public roads. Viscous petroleum road bitumens. Technical requirements.
- GOST R 52056-2003 Polymer-bitumen road binders based on styrene-butadiene-styrene block copolymers. Technical conditions.
- GOST R 58406.1-2020 Stone mastic asphalt concrete mixtures and asphalt concrete. Technical conditions.

# Композиционные особенности фасадов зданий Санкт-Петербурга 1900–1916 гг. в стиле неоклассицизм

**Колесова Мария Александровна**

старший преподаватель кафедры архитектурного и градостроительного наследия, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, marie.kolesova@gmail.com

В статье рассматриваются композиционные особенности фасадов зданий, построенных в период с 1900 по 1916 гг. в стиле неоклассицизм. Формообразование фасадов неоклассицизма начала XX века происходит на основе колонного ордера, главенствующего в структуре фасада, с применением приемов, нехарактерных для архитектуры Санкт-Петербурга предшествующих периодов. В статье описаны особенности фасадов зданий с учетом факторов, повлиявших на их формообразование. Рассмотрены правила построения классических фасадов, которые не соблюдались на фасадах зданий рассматриваемого периода, а также выявлены композиционные приемы, формирующие неоклассицистические фасады начала XX века.

**Ключевые слова:** архитектурные формы, колонный ордер, Санкт-Петербург, неоклассицизм, композиционные особенности

В соответствии с классической теорией архитектурных форм, композиционное построение фасадов подразделяется на три этапа: общая форма, силуэт и структура фасада, разбивка на акцентные и фоновые плоскости; тип ордерного построения; оформление фасада архитектурными формами, подчиненными ордерному построению фасада от вертикальных и горизонтальных членений до обрамлений фасадных отверстий (оконных и дверных проемов). [3] Фасады зданий, построенные в стиле неоклассицизм имеют значимые особенности на всех трех этапах формообразования фасада. С точки зрения общего композиционного решения фасада, наибольший интерес представляет первый этап. Именно особенности формообразования и композиционные приемы, примененные на фасадах зданий, построенных в стиле неоклассицизм в 1900–1916 гг. заложили основу для последующего развития классических архитектурных форм в 30-50-е гг. XX века и в последующие периоды.

Для фасадов зданий, построенных в стиле неоклассицизм в начале XX века, характерно преобладание симметричных композиций для рядовых и отдельно стоящих зданий, угловые здания также имели в основном симметричные композиции каждого отдельно взятого фасада. Была распространена диссимметрия, выраженная в неравномерно расположенных оконных и дверных проемах первого этажа, смещении арки относительно центральной оси фасада, что было обусловлено планировочным решением зданий и расположением внутренних дворов. Асимметричные композиции фасадов также встречались, но значительно реже. Примерами таких зданий являются Детский приют в память Г. С. Буштуева, построенный по проекту гражданского инженера Леонида Михайловича Харламова в 1913–1914 гг. и Доходный дом И. И. Зиновьева, построенный по проекту архитектора Павла Васильевича Резвого в 1911–1912 гг.

Важно отметить, что в начале XX века значимую роль в изменении композиционной структуры фасадов играло увеличение площади остекления, что было связано с появлением новых конструкций (железобетонного каркаса) и технологий (создания остекления больших размеров). Наиболее выразительным примером этой тенденции является здание Торгового дома Ф. Л. Мертенс (рис. 1) на Невском проспекте, 21, построенного по проекту Мариана Станиславовича Лялевича в 1911–1912 гг. В основе композиции фасада этого здания огромная тройная арочная колоннада из монолитного железобетона [7], а заполнение арок – стеклянные витрины высотой в 4 этажа. Также на фасадах зданий начала XX

*Статья публикуется по результатам проведения научно-исследовательской работы, проводимой в рамках конкурса грантов на выполнение научно-исследовательских работ научно-педагогическими работниками СПбГАСУ в 2024 году.*

века часто применялись окна-витрины на первом этаже, занимавшие большую часть площади стены первого этажа. Примерами применения окон-витрин являются фасады Дома 19-го городского попечительства о бедных, построенного по проекту Сергея Владимировича Рубанова в 1914–1915 гг. и Дома А. Н. Васильева (архитектор Григорий Иванович Котенков, 1912–1913 гг.). Важно отметить, что применение больших площадей остекления на первом этаже нарушало тектоническую устойчивость фасада и противоречило одному из основополагающих правил построения классического фасада – правилу тройного деления, подразумевавшего обязательное наличие трех архитектурно выделенных частей (цоколя, стены и карниза). [4]

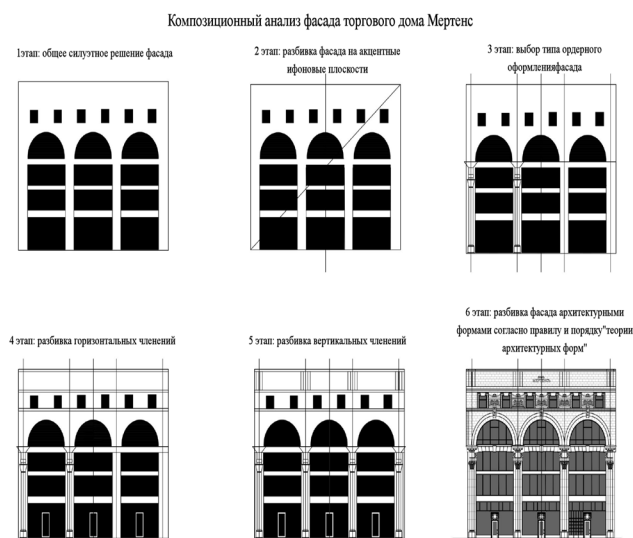


Рис. 1. Композиционный анализ фасада Торгового дома Ф. Л. Мертенс. Архитектор М. С. Лялевич, 1911–1912гг. Авт. М. А. Колесова

Классическая теория архитектурных форм подразумевала разбивку фасада на акцентные и фоновые плоскости при помощи выступающих и западающих фрагментов фасада, имеющих разное оформление архитектурными формами в зависимости от их роли в структуре фасада. [1, 8, 9] Протяженные фасады могли иметь дополнительные акцентные плоскости, которые были соподчинены главной. При рассмотрении фасадов зданий, построенных в стиле неоклассицизм в начале XX века прослеживается как применение классических композиций с одной или тремя акцентными плоскостями, расположенными симметрично относительно центральной оси фасада, так и более сложных фасадных композиций, в которых выявление акцентных и фоновых плоскостей в том понимании, которое было заложено в классической теории архитектурных форм, становится невозможным. В целом, фасады уже представляют собой не только ряд по-разному оформленных плоскостей, но и сочетание разновысотных пересекающихся объемов. Акцентная плоскость, которая в предшествующие периоды была, как правило, выступающей, зачастую заглублена относительно фоновых (рис. 2). Значительная часть зданий, построенных в этот период, имеет эркеры

разной этажности в структуре фасада, выступающие в качестве значимых вертикальных членений (рис. 2).

Необходимо отметить особенности силуэта фасадов зданий неоклассицизма и тех элементов, при помощи которых он создавался. Наиболее часто в качестве верхних завершений применялись полуфронтоны (фронтоны, нижний карниз которых отсутствует или полностью), аттики и их сочетания. Треугольные и ступенчатые полуфронтоны – наиболее распространенный тип верхнего завершения акцентной плоскости, оформленной ордерами. Отсутствие горизонтального карниза фронтона и применение сочетания аттика и полуфронтона позволяло создать единый объем с пространством стены над венчающим карнизом акцентной плоскости. Также в качестве верхнего завершения архитекторы неоклассицизма применяли аркады (например, на фасаде Дома Розенштейна, построенного по проекту А. Е. Белогруда в 1913–1914 гг.).

На фасадах зданий, построенных в начале XX века наблюдается нарушение еще одного правила построения классических фасадов – правила непрерывности горизонтальных членений [4]. До начала XX века все основные горизонтальные членения, в особенности цоколь и венчающий карниз, протягивали по всему фасаду с возможностью изменения их профиля, в то время как на фасадах 1900–1916 гг. встречается разрыв и смещение венчающего карниза (рис. 2) на разных плоскостях фасада (Азовско-Донской коммерческий банк, построенный по проекту Ф. И. Лидваля в 1907–1909 гг.), а также разрыв венчающего карниза окнами (Доходный дом К.В. Маркова, построенный по проекту В. А. Щуко в 1908–1910гг.). Как правило, смещение венчающего карниза происходило на 1–2 этажа вниз на центральной акцентной плоскости, оформленной колонным ордерами. Также мог изменяться и профиль венчающего карниза на ней. Разрыв венчающего карниза оконными проемами осуществлялся либо только в уровне фриза, либо фриз и архитрава одновременно.

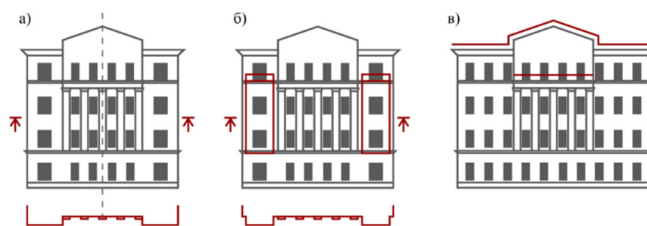


Рис. 2. Композиционные приемы формообразования фасадов зданий неоклассицизма начала XX в. а) заглубление акцентной плоскости между фоновыми выступающими б) заглубление акцентной плоскости между арками в) разрыв и смещение венчающего карниза. Авт. М. А. Колесова

Таким образом, в результате анализа фасадов зданий, построенных в период с 1900 по 1916 год в стиле неоклассицизм, было выявлено, что преобладающими были симметричные фасадные композиции. Характерным было применение больших площадей остекления в ордерных композициях фасадов благодаря развитию строительных материалов



и конструкций – появлению железобетонного каркаса и развитию технологии создания стекол. По сравнению с фасадами зданий Санкт-Петербурга XVIII и XIX вв. [2, 5, 6], также имеющими ордерный тип построения, сочетание акцентных и фоновых плоскостей (выступающих и заглубленных) для зданий начала XX века фрагментарно преобразовалось в сочетании разновысотных пересекающихся объемов.

Значимой особенностью фасадов зданий рассматриваемого периода было нарушение нескольких правил построения классических фасадов: правила тройного деления и правила непрерывности горизонтальных членений (разрыв и смещение венчающего карниза, разрыв венчающего карниза окнами). Также были выявлены композиционные приемы фасадов зданий Санкт-Петербурга начала XX века: заглубленная акцентная плоскость, зажатая между фоновыми выступающими или многоэтажными эркерами; формирование силуэта при помощи использования аттиков, полуфронтонов, щипцов и их комбинаций, а также аркад в качестве верхних завершений.

### Литература

1. Браузеветтер, А. Архитектурные формы гражданских построек: в 2 ч. 202 табл. с поясн. текстом / А. Браузеветтер. – СПб.: И.И. Базлов, 1904.
2. Возняк, Е. Р. Архитектурные детали фасадов Санкт-Петербурга. XVIII век. / Е. Р. Возняк – СПб.: Крива, 2023.
3. Возняк, Е. Р. Композиционная структура фасадов зданий XVIII в. и ее отражение в архитектурно-градостроительной среде Санкт-Петербурга / Е. Р. Возняк // Вестник гражданских инженеров. 2017. №4 (63). – С. 55–60. – DOI: 10.23968/1999-5571-2017-14-4-55-60
4. Возняк Е. Р. Принципы оформления классического фасада архитектурными формами / Е. Р. Возняк // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6.
5. Колесова М. А. Композиция и особенности формообразования фасадов зданий Санкт-Петербурга (на примере фасадов зданий А. И. Штакеншнейдера, М. Е. Месмахера и М. М. Перетятковича) / М. А. Колесова // Системные технологии. – 2023. – №3 (48). – С. 219–224.
6. Колесова М. А. Особенности колонного ордера фасадов зданий Санкт-Петербурга (на примере фасадов зданий А. И. Штакеншнейдера, М. Е.

Месмахера и М. М. Перетятковича) / М. А. Колесова // Экономика строительства. – 2023. – №8. – С. 66–69.

7. Кириков Б. М., Кирикова Л. А., Петрова О. В. Невский проспект. Дом за домом. / Б. М. Кириков, Л. А. Кирикова, О. В. Петрова. – М.: Центрполиграф, 2013

8. Михаловский, И. Б. Теория классических архитектурных форм / И. Б. Михаловский. – М.: Изд-во Всесоюзной академии архитектуры, 1937. – 288с.

9. Палладио, А. Четыре книги об архитектуре Андреа Палладио. / в пер. акад. архитектуры И. В. Жолтовского. – М.: Изд-во Всес. акад. архитектуры, 1936.

### Compositional features of the neoclassical St. Petersburg building facades in 1900-1916

**Kolesova M. A.**

Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

The article examines the compositional features of the building facades constructed between 1900 and 1916 in the neoclassical style. The formation of neoclassical facades of the early 20th century is based on the column order, which dominates the structure of the facade, using techniques that are not typical for the St. Petersburg architecture of previous periods. The article describes the features of the building facades of the period under consideration, considering the factors that influenced their formation. The compositional techniques that form neoclassical facades of the early 20th century are identified, and the rules for constructing classical facades that were not observed on the building facades of the period under consideration are described.

Keywords: architectural forms, column order, Saint Petersburg, neoclassicism, compositional features

### References

1. Brauzevetter, A. Arkhitekturnye formy grazhdanskikh postroek: v 2 ch. 202 tabl. s poyasn. tekstom / A. Brauzevetter. – SPb.: I.I. Bazlov, 1904.
2. Voznyak, E. R. Arkhitekturnye detali fasadov Sankt-Peterburga. XVIII vek. / E. R. Voznyak – SPb.: Kriga, 2023.
3. Voznyak, E. R. Kompozitsionnaya struktura fasadov zdaniy XVIII v. i ee otrazhenie v arkhitekturno-gradostroitel'noi srede Sankt-Peterburga / E. R. Voznyak // Vestnik grazhdanskikh inzhenerov. 2017. №4 (63). – S. 55–60. – DOI: 10.23968/1999-5571-2017-14-4-55-60
4. Voznyak E. R. Printsipy oforneniya klassicheskogo fasada arkhitekturnymi formami / E. R. Voznyak // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. – 2014. – № 6.
5. Kolesova M. A. Kompozitsiya i osobennosti formoobrazovaniya fasadov zdaniy Sankt-Peterburga (na primere fasadov zdaniy A. I. Shtakenshneidera, M. E. Mesmakhera i M. M. Peretyatkovicha) / M. A. Kolesova // Sistemye tekhnologii. – 2023. – №3 (48). – S. 219–224.
6. Kolesova M. A. Osobennosti kolonnogo ordera fasadov zdaniy Sankt-Peterburga (na primere fasadov zdaniy A. I. Shtakenshneidera, M. E. Mesmakhera i M. M. Peretyatkovicha) / M. A. Kolesova // Ekonomika stroitel'stva. – 2023. – №8. – S. 66–69.
7. Kirikov B. M., Kirikova L. A., Petrova O. V. Nevskii prospekt. Dom za domom. / B. M. Kirikov, L. A. Kirikova, O. V. Petrova. – M.: Tsentrpoligraf, 2013
8. Mikhalovskii, I. B. Teoriya klassicheskikh arkhitekturnykh form / I. B. Mikhalovskii. – M.: Izd-vo Vsesoyuznoi akademii arkhitektury, 1937. – 288s.
9. Palladio, A. Chetyre knigi ob arkhitekture Andrea Palladio. / v per. akad. arkhitektury I. V. Zholtovskogo. – M.: Izd-vo Vses. akad. arkhitektury, 1936.



# Архитектурный стиль «шале».

## Особенности проектирования из CLT-панелей

**Сосновская Жылдыз**

архитектор, компания «АПС ГРУПП»

Стиль шале в архитектуре передает романтику и ностальгию альпийской жизни, адаптируясь при этом к требованиям современного образа жизни. Благодаря своим характерным особенностям, уютным интерьерам и гармоничному единению с природой, стиль шале является свидетельством непреходящей привлекательности дизайна, в котором сочетаются традиции и инновации.

В статье дается обзор концепции создания жилых домов в архитектурном стиле шале. Применение инновационных технологий CLT в мировом строительстве. Внедрение CLT панелей в российский рынок. Особенности проектирования шале из CLT панелей.

**Ключевые слова:** CLT-панель, стиль «шале», архитектурный стиль, современная архитектура

Шале – это не просто архитектурный стиль, это источник вдохновения и ощущение, которое пронизывает каждый элемент дизайна. Этот стиль, исходно зародившийся в горных регионах Швейцарии и Франции, привлекает своей простотой, натуральностью и элегантностью. Шале – это не просто дом, это символ комфорта и гармонии с природой.

История шале уходит корнями в далекое прошлое горных долин Альп. Слово «шале» происходит от латинского «sclata», что означает «соломенный чердак». Изначально шале были простыми деревянными постройками с крышей из соломы или дерева, предназначенными для проживания пастушьих семей во время летнего пастбищного периода.

С течением времени шале претерпело эволюцию. В средние века шале начали использоваться также как гостевые дома для туристов и путешественников. Именно в это время начали появляться первые признаки того, что шале становится символом уюта и комфорта.

В XIX веке шале стало популярным архитектурным стилем благодаря туризму и развитию горнолыжных курортов. Архитекторы начали вдохновляться традиционным дизайном шале, создавая более изысканные и роскошные версии этого стиля для проживания богатых туристов.

В современной архитектуре стиль шале остается популярным не только в горных регионах, но и в пригородных районах и даже городских застройках. Этот стиль нашел свое признание благодаря своей уникальной атмосфере и уюту, которые привлекают как любителей горнолыжных курортов, так и тех, кто ищет спокойствие и комфорт в окружении природы.

Современные интерпретации стиля шале часто включают в себя инновационные технологии и современные материалы, чтобы обеспечить более эффективное использование пространства и повысить энергоэффективность дома. Однако, несмотря на современные изменения, ключевые черты этого стиля остаются неизменными – это душевность, уют и гармония с окружающей средой.

### Характерные черты шале

Одной из ключевых особенностей шале является использование дерева в конструкции. Отделка фасадов и внутреннего пространства натуральным деревом придает дому теплоту и уют.

Крыши в стиле шале обычно имеют крутой уклон, чтобы справляться с нагрузкой снега в горных условиях. Этот элемент также придает дому характерный вид и создает атмосферу старинного уединенного коттеджа. Наличие камина является неотъемлемой частью интерьера шале. Камин не только со-

здает атмосферу тепла и уюта, но и служит функциональным элементом, обеспечивая дополнительный источник тепла в зимний период.

Часто встречающийся элемент дизайна в стиле шале – это большие панорамные окна, которые призваны обеспечить вид на горы и окружающую природу. Они также пропускают максимум естественного света, что делает внутреннее пространство более светлым и приветливым.

При оформлении интерьера шале предпочтение отдается натуральным материалам, таким как камень, дерево, кожа и шерсть. Это придает дому ощущение природной гармонии и экологической чистоты.

## CLT ПАНЕЛИ



Рис. 1 CLT панели

CLT панели происходят от английского языка Cross Laminated Timber и представляют собой деревянную панель, в которой слои из деревянных досок склеиваются между собой. Материалом для CLT панелей является обрезная доска которая естественной влажности. Для того, чтобы исключить пороки и скрытые дефекты исходный материал тщательно проверяют, далее подвергают камерной сушке и калибруют на строгальном станке. Все подготовленные доски сращивают на миншип и нарезают по заданной длине. Все склеенные панели проходят обязательный контроль.

### Историческая справка

CLT панели впервые были разработаны в 1960 году. Инженеры из Германии и Австрии, независимо друг от друга, разработали новый строительный материал – панели из клееных досок и применяли их в одноэтажных жилых домах. В 1996 году австралийские инженеры разработали современные CLT панели, но технология требовала доработки и в 2000 году ее отработали и стали применять в одноэтажном строительстве, а после и в многоэтажных зданиях. Современные CLT панели обладают высокой прочностью на сжатие и на изгиб, они не чувствительны к температурным перепадам, лучше сопротивляются горению, чем обычная древесина. Также здания из CLT панелей выдерживают землетрясения до 7.5 баллов. Японские ученые испытали семиэтажный дом из CLT панелей на крупнейшем в мире вибростенде. Данное строение перенесло 14 последовательных сейсмических толчков магнитудой до 7.5 баллов почти без повреждений.

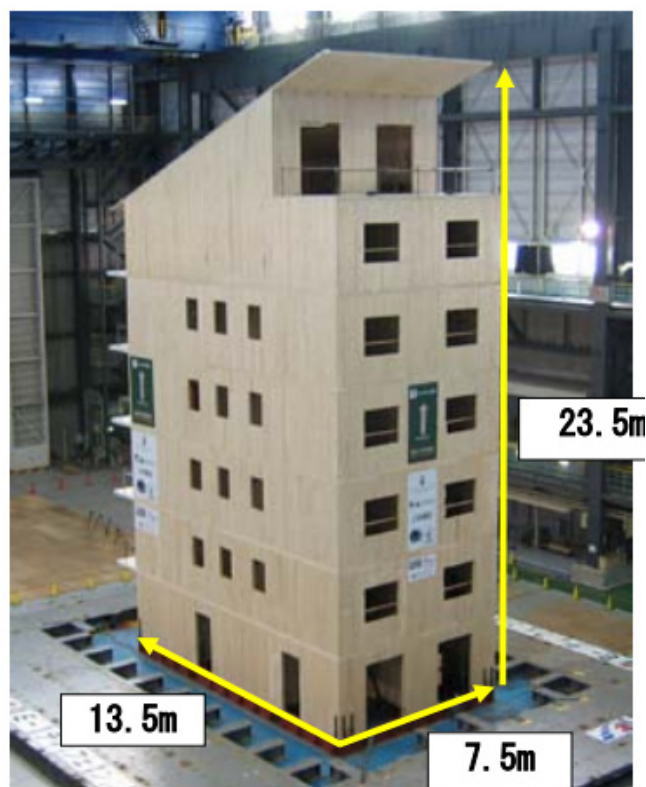


Рис. 2 Испытания семиэтажного жилого дома на сейсмостойчивость. Фото с Proceedings of the International Convention of Society of Wood Science and Technology and United Nations Economic Commission for Europe – Timber Committee October 11-14, 2010, Geneva, Switzerland Seismic Behaviour of Multistory Cross-laminated Timber Buildings

CLT панели используются не только в качестве стен, перекрытий в строительстве жилых домов, но и служат прочным покрытием на слабых грунтах для передвижения тяжелой техники на строительной площадке. Такое покрытие может выдержать нагрузку от самосвалов, кранов, бетономешалок. Благодаря выдерживанию высоких нагрузок, сейсмостойчивости, сопротивляемости к горению CLT панели имеют большое преимущество над другими технологиями, например, каркасными технологиями. В связи с курсом на устойчивое проектирование здания из CLT панелей также выигрывают по отношению к бетонным строениям. Во-первых, здания из CLT панелей намного легче бетонных, во-вторых, CLT технология является эко-дружественной по отношению к железобетонной технологии, которая подразумевает существенный выброс в атмосферу.

### Дома из CLT в мировой архитектуре

Фасад здания жилого дома построенный в Лондоне из CLT-панелей. облицован панелями, которые на 70% состоят из переработанных отходов деревообрабатывающей промышленности. Здание было построено за 49 недель вместо 72 недель при строительстве бетонного здания - это существенная экономия на строительстве. Также не пришлось использовать дорогостоящий башенный кран.



Рис. 3 Stadthaus, Лондон, Великобритания, Архитекторы: WAUGH + PARTNERS

**Via Cenni** - 9-этажное жилое здание в Милане. Этот пример интересен тем, что здание построено в условиях сейсмоопасного региона.



Рис. 4 ЖК Via Cenni, Милан. Архитекторы: ROSSIPRODI ASSOCIATI SRL

### Особенности проектирования из CLT-панелей



Рис. 5 Вилла в горах. Архитектор Жылдыз Сосновская

На российском рынке CLT панели появились совсем недавно, но уже пользуются популярностью за счет экологичности, прочности и быстрого монтажа. На скорость возведения здания влияет, то что оконные и дверные проемы, инженерные коммуникации закладываются в панелях на стадии их изготовления на заводе. После изготовления фундамента на строительной площадке процесс сборки дома может занять всего несколько дней, который собирается по принципу конструктора. Особое внимание необходимо уделять узлам соединения CLT панелей, так как они напрямую влияют на структурную целост-

ность конструкции. Классическим решением узловых соединений являются соединения на саморезах большой длины и стальных уголках. Такие соединения производятся при помощи стальной пластины, которая заводится в паз конструкции и закрепляется нагелями. Основными достоинствами данного соединения являются их доступность, простота сборки, большой опыт использования и низкая металлоемкость. Но наряду с положительными качествами есть и отрицательные. При строительстве шале в горных районах, также как и их исторических предшественников, узловое соединения на стальных пластинах требуют отдельного внимания. Дело в том, что такие соединения обладают низкой несущей способностью при действии сейсмических нагрузок.

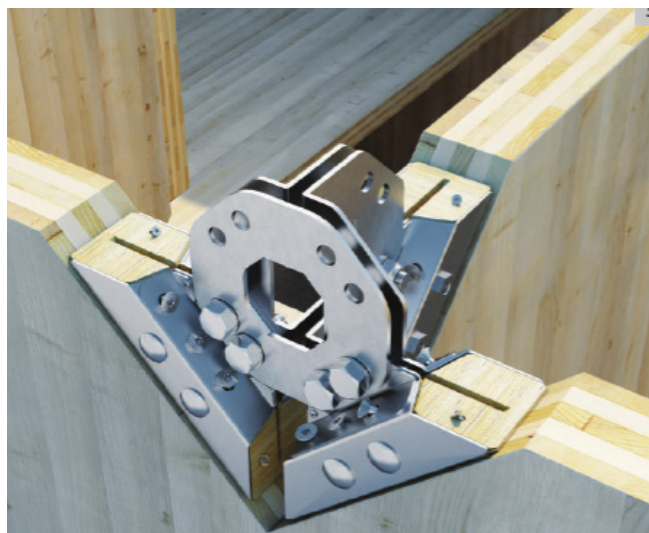


Рис. 6 Фото с Rothoblaas. Technical Guide

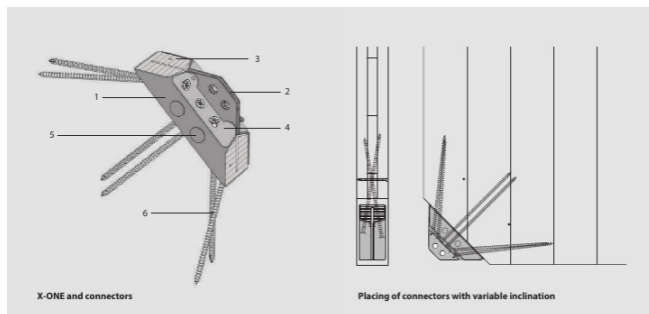


Рис. 7 Фото с Rothoblaas. Technical Guide

1. Внешняя металлическая оболочка
2. Внешняя пластина с отверстиями под M16 болты
3. Деревянный сердечник
4. Металлические пластины
5. Внутренние болты
6. Саморезы, расположенные под двумя углами наклона

Инновационным решением CLT панелей является соединение X-RAD, которое состоит из системы точечного механического соединения, закрепленного на углах панелей из CLT, что позволяет создавать сейсмоустойчивые системы. Соединение X-RAD состоит из металлической оболочки, внутреннего деревянного сердечника и шести полнорезьбовых саморезов. За счет того, что шесть саморезов установлены под двумя углами наклона, тем самым обеспечивая распределения усилий. При



монтаже на стройплощадке CLT панели с узловыми соединениями X-RAD крепятся к специальным пластинам, закрепленным на фундаментах или других опорах. Для соединения коннекторов со стальными пластинами используются стандартные стальные болты, образующие штыревые соединения между элементами CLT.

В заключение можно сказать, что стиль шале в архитектуре передает романтику и ностальгию альпийской жизни, адаптируясь при этом к требованиям современного образа жизни. Благодаря своим характерным особенностям, уютным интерьерам и гармоничному единению с природой, стиль шале является свидетельством непреходящей привлекательности дизайна, в котором сочетаются традиции и инновации.

### Литература

1. THE SWISS CHALET BOOK by William S. B. Dana, B. S. <https://archive.org/details/swisschaletbookm00danarich/page/n5/mode/2up>
2. Rich Gisela «Living in Style. Mountain Chalets»
3. Электронный источник <https://archi.ru/world/56992/zhit-v-dereve>
4. Canadian CLT Handbook Erol Karacaebeyli Sylvain Gagnon [https://vk.com/doc6631945\\_651564574?hash=oh8AJJoNQq59rt6JrBipbza86iH9TAEDtxLtQv1crbeP](https://vk.com/doc6631945_651564574?hash=oh8AJJoNQq59rt6JrBipbza86iH9TAEDtxLtQv1crbeP)
5. Инновации в деревянном строительстве. сравнительный анализ видов соединения CLT-панелей. <https://www.spbgasu.ru/upload/medialibrary/>
7. Rothoblaas. Technical Guide <https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=>
6. Губенко А.Б. Клееные деревянные конструкции в строительстве / А.Б. Губенко
7. Совершенствование конструкции и технологии сопряжения CLT-панелей с деревоклееными элементами
8. Proceedings of the International Convention of Society of Wood Science and Technology and United Nations Economic Commission for Europe – Timber Committee October 11-14, 2010, Geneva, Switzerland Seismic Behaviour of Multistory Cross-laminated Timber Buildings Ario Ceccotti1 - Carmen Sandhaas 2 -Motoi Yasumura3 <https://www.swst.org/wp/meetings/AM10/pdfs/SD-1%20Ceccotti%20paper.pdf>

### Architectural style "chalet". Features of designing from CLT panels Sosnovskaya Zh.

company "APS GRUPP"

Chalet style in architecture conveys the romance and nostalgia of alpine life, while adapting to the requirements of a modern lifestyle. Thanks to its characteristic features, cozy interiors and harmonious unity with nature, the chalet style is evidence of the enduring appeal of design, which combines tradition and innovation.

The article provides an overview of the concept of creating residential buildings in the chalet architectural style. The use of innovative CLT technologies in global construction. The introduction of CLT panels into the Russian market. Features of designing a chalet from CLT panels.

Keywords: CLT panel, chalet style, architectural style, modern architecture

### References

1. THE SWISS CHALET BOOK by William S. B. Dana, B. S. <https://archive.org/details/swisschaletbookm00danarich/page/n5/mode/2up>
2. Rich Gisela «Living in Style. Mountain Chalets»
3. Electronic source <https://archi.ru/world/56992/zhit-v-dereve>
4. Canadian CLT Handbook Erol Karacaebeyli Sylvain Gagnon [https://vk.com/doc6631945\\_651564574?hash=oh8AJJoNQq59rt6JrBipbza86iH9TAEDtxLtQv1crbeP](https://vk.com/doc6631945_651564574?hash=oh8AJJoNQq59rt6JrBipbza86iH9TAEDtxLtQv1crbeP)
6. Innovations in timber construction. comparative analysis of types of CLT panel connections. [https://www.spbgasu.ru/upload/medialibrary/a30/pdf 7. Rothoblaas. Technical Guide https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1721574127&tld=ru&lang=en&name=12%20x-rad-en\\_](https://www.spbgasu.ru/upload/medialibrary/a30/pdf7.Rothoblaas.TechnicalGuidehttps://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1721574127&tld=ru&lang=en&name=12%20x-rad-en_)
7. Gubenko A.B. Glued laminated timber structures in construction / A.B. Gubenko
8. Improvement of the design and technology of joining CLT panels with glued wood elements
9. Proceedings of the International Convention of the Society of Wood Science and Technology and the United Nations Economic Commission for Europe – Timber Committee October 11-14, 2010, Geneva, Switzerland Seismic Behaviour of Multistory Cross-laminated Timber Buildings Ario Ceccotti1 - Carmen Sandhaas 2 -Motoi Yasumura3 <https://www.swst.org/wp/meetings/AM10/pdfs/SD-1%20Ceccotti%20paper.pdf>

# Применение процедуры чарджбека при аутсорсинге строительных процессов. Проблематика и способы решения

**Сырцов Ярослав Валерьевич**

аспирант кафедры «Экономика и управление в строительстве», Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, y9262266680@yandex.ru

**Бороздина Светлана Михайловна**

канд. экон. наук, доцент кафедры «Экономика и управление в строительстве» Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, BorozdinaSM@mgsu.ru

Целью исследования является анализ возможности применения при аутсорсинге строительных процессов такого финансового инструмента, как – чарджбек. Рассмотрена проблематика использования чарджбека и способы ее решения с точки зрения финансовых гарантий заказчика и подрядчика, а также основные различия использования чарджбека, банковской гарантии и гарантийного удержания.

Актуальность темы связана с необходимостью поиска новых инструментов аутсорсинга строительных процессов, позволяющих сократить затраты и сроки строительства, в том числе минимизировать убытки заказчика.

Одними из основных факторов, влияющих на окончательную стоимость строительства – это соблюдение сроков, а также качество выполняемых работ или оказываемых услуг. Зачастую, существующие механизмы защищающие интересы сторон строительного процесса становятся неэффективными из-за их дороговизны или скорости применения, а также не достижения основной цели использования этих инструментов – получить компенсацию в случае некачественной выполненной работы или оказанной услуги.

**Ключевые слова:** аутсорсинг строительных процессов, чарджбек, банковская гарантия, гарантийное удержание, заказчик, подрядчик, диспут.

## Введение.

Согласно проведенным исследованиям [Рис. 1], фактическое увеличение стоимости жилищного строительства в сравнении 2022 и 2023 года в некоторых Федеральных округах Российской Федерации доходила до 18%.

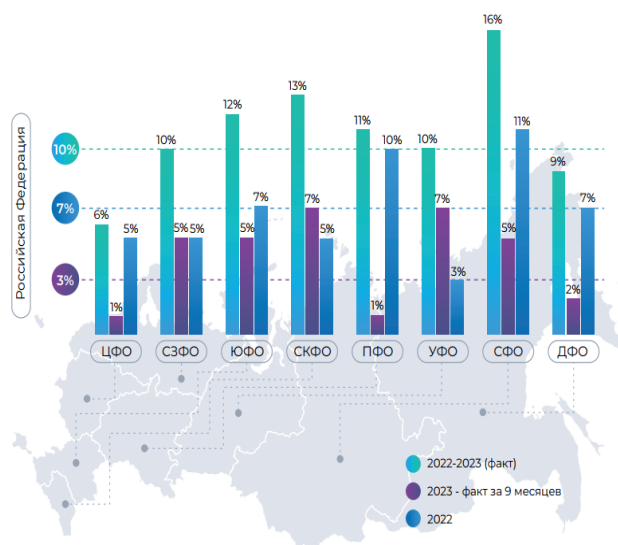


Рис. 1. Инфляционные изменения в строительстве 2022-2023 гг. Исследование 2024 г. АО «СПГ» на основе данных Росстата [1].

Как известно, основными факторами ценообразования в строительстве являются: стоимость: материалов и оборудования; стоимость эксплуатации машин и механизмов; средства на оплату труда; затраты на перевозку грузов [2].

Учитывая современные рыночные реалии повсеместного удорожания строительства, вынуждают строительные компании искать способы повышения эффективности строительства и снижения его стоимости. Одним из предлагаемых способов достижения этих целей предлагается функциональное применение аутсорсинга строительных процессов, а также применение нового вида взаиморасчетов.

Одними из факторов так же влияющих на удорожание строительства – выполнение работ или оказание услуг ненадлежащего качества подрядчиками, а также нарушение ими сроков выполнения.

Некоторыми известными способами предоставления подрядчиком гарантий выполненных работ являются: гарантийное удержание или банковская гарантия. Оба способа, безусловно, имеют свои достоинства и недостатки.

Банковская гарантия – это обязательство банка осуществить выплату обусловленной суммы денежных средств в случае невыполнения контрагентом

взятых на себя обязательств. По своей экономической природе является гарантийным кредитом и представляет собой один из механизмов передачи кредитных рисков другому лицу [3].

Понятие Гарантийного удержания законодательно не закреплено, однако применяется по принципам, установленным существующей статьей 359 (Основания удержания) Гражданского кодекса Российской Федерации, которая выстроена на том, что пока должник не исполнит в полном объеме свои обязательства, кредитор имеет право удерживать у себя определенную сумму, а также при соблюдении определенных в договоре условий, может распорядиться удержанной суммой на компенсацию возникших по вине подрядчика убытков [4].

При этом существующие механизмы обеспечения гарантий взаиморасчетов участников сделки, в большинстве случаев стали неэффективными и требуют пересмотра, а также введения нового инструментария, поскольку зачастую недобросовестные подрядчики приспособились находить возможность обходить эти когда-то гарантирующие инструменты.

Примерами, когда гарантийное удержание не покрывает убытки заказчика, стали случаи выполнения работ не в полном объеме (примеры некачественной гидроизоляции паркинга), когда в результате возникновения недостатков (протечек), стоимость восстановительных работ превышает имеющееся гарантийное удержание, а взыскание убытков не приносит необходимого результата, поскольку подрядчик в конечном итоге оказывается неплатежеспособным и фактически получить с него денежные средства не представляется возможным.

Также широкое распространение является применение ст. 10 Гражданского кодекса Российской Федерации [5], где банки отказывали в покрытии убытков выданной гарантией в связи с недобросовестным поведением контрагента и злоупотреблении своими правами.

В свою очередь примерами, когда банковская гарантия не работала, стали случаи использования подрядчиками поддельной банковской гарантии или создание компании-посредника, которая выступает гарантом подрядчика.

За защитой своих интересов стороны вынуждены обращаться в суд. Однако согласно информации, представленной на сайте судебного департамента Российской Федерации [6], суды перегружены типовыми делами. К примеру, наиболее распространенными экономическими спорами, рассмотренных в Арбитражных судах за 2023 год стали дела по договорам поставки (138 151 дел), подряда (51 263 дел) и возмездного оказания услуг (181 592 дела). Это означает и подтверждается многочисленными примерами, когда сторона, потеряв время в судебных процессах, в итоге не может получить присужденную ей компенсацию, поскольку контрагент к этому времени стал неплатежеспособным.

Мы рассмотрели существующие примеры предоставления гарантий во взаимоотношениях юридических лиц.

Однако существует не тривиальный финансовый инструмент между физическими и юридическими лицами под названием «чарджбек» (от англ. Chargeback – возвратный платеж).

Под чарджбеком подразумевается процедура оспаривания транзакции банком-эмитентом и безакцептное списание денежных средств с получателя платежа и возврат плательщику [7].

Чарджбек – это процедура возврата денежных средств клиенту в случае ненадлежащего оказания услуги или выполнения работы.

Суть данной процедуры подразумевает внесудебное решение разногласий, что значительно экономит время, исключает судебные издержки, а также вероятность убытков, в связи с банкротством контрагента и невозможностью в связи с этим получить присужденную компенсацию. К примеру, в строительстве при обнаружении заказчиком недостатков в выполненной работе или оказанной услуге, тот вправе потребовать компенсацию, так же и в случае поставки некачественных материалов.

В настоящее время процедура чарджбека активно используется платежными системами «VISA», «MASTERCARD», а также Национальной платежной системой «МИР», но работает только при оплате физическим лицом товара или услуги банковской картой.

Аутсорсинг строительных процессов включает в себя привлечение внешних квалифицированных ресурсов для выполнения работ и/или оказания услуг, способных сэкономить бюджет проекта, внести инновации в существующие процессы, а также ключевыми особенностями в его применении являются уменьшение срока реализации проекта и контроль качества выполненных работ или оказанных услуг [8]. В данных взаимоотношениях возможно эффективно применять процедуру чарджбека.

### Проблематика и пути решения.

В связи с отсутствием в нормативных актах Российской Федерации понятия чарджбек и, следовательно, способа его регулирования, пример Национальная платежная система «МИР» разработала свой регламент проведения данной процедуры, назвав его «диспутом», где предусмотрели процедуру разрешения спора по совершенным операциям, однако практически не отличается от зарубежного опыта применения данного инструмента, за исключением разницы в меньших сроках подачи (360 против 560 дней) и рассмотрения диспута (30 против 120 дней), а также в меньший перечень оснований для возбуждения процедуры чарджбека.

Специально созданная электронная платформа для взаимодействия между эмитентом, эквайером и Национальной платежной системой «МИР» по диспутам показала следующие данные [9] о причинах и обоснованности заявленного чарджбека. За основу было взято 936 диспута за период с 25 июля по 25 августа 2018 года. Примерно половина диспутов была признана обоснованной, по которым была проведена процедура чарджбека, а средний срок решения диспута составил округленно от 3 – 7 дней [Рис. 2].

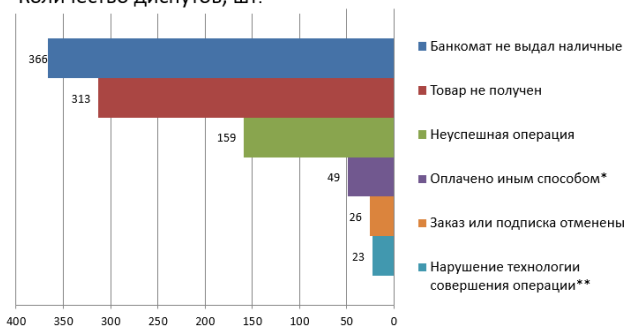


\*НАПРИМЕР, ПОСЛЕ НЕУДАЧНОЙ ОПЛАТЫ ПО КАРТЕ КЛИЕНТ ВОСПОЛЬЗОВАЛСЯ НАЛИЧНЫМИ.  
 \*\* НАПРИМЕР, БАНК ПО ОШИБКЕ ДВАЖДЫ СПИСАЛ СО СЧЕТА ДЕНЬГИ ЗА ОДНУ И ТУ ЖЕ ОПЕРАЦИЮ.

Доля обоснованных диспутов, % \*\*\*



Количество диспутов, шт.\*\*\*



\*\*\*За период работы платформы «Диспут.Плюс» с 25.07.2018 по 25.08.2018

Рис. 2. Причины диспута

В настоящее время процедура чарджбека при аутсорсинге строительных процессов не экспериментировалась по нескольким причинам.

Во-первых, определение «чарджбек» не имеет законодательного закрепления.

Во-вторых, поскольку в настоящее время широкое применение аутсорсинга строительных процессов находится только на начальном этапе своего развития, внедрение новых механизмов гарантий и взаиморасчетов требует популяризации и развития на Российском рынке, на равне с созданием рейтингового «института» для аутсорсинговых компаний.

В-третьих, поскольку механизм чарджбека является внесудебным и предусматривает непосредственное участие банка, как регулятору ему потребуются рамки, а также полномочия своеобразного «третейского суда», что также требует законодательного и процедурного урегулирования.

Первое препятствие возможно устранить путем доработки и внесения изменений в действующее гражданское законодательство.

Чтобы преодолеть другие барьеры, необходимо более глубокое исследование процесса аутсорсинга

строительных процессов. Как уже было указано, основными факторами эффективности аутсорсинга строительных процессов являются: срок, а также контроль качества выполненных работ или оказанных услуг. Эти факторы так же являются решающими и в процедуре чарджбека, поскольку именно от них зависит принятие решения об одобрении или отклонении процедуры чарджбека.

Для сторон, участников чарджбека, важным является определение ключевых показателей эффективности и заключение соглашения об уровне предоставления услуги.

Ключевые показатели эффективности (англ. key performance indicators, KPI) – это числовые показатели деятельности, которые помогают измерить степень достижения целей или оптимальности процесса, а именно: результативность и эффективность. KPI – инструмент, позволяющий контролировать и оценивать работу людей, групп, подразделений и компаний [10].

Соглашение об уровне предоставления услуги (англ. Service Level Agreement, SLA) – термин методологии, обозначающий формальный договор между заказчиком услуги и ее поставщиком, содержащий описание услуги, права и обязанности сторон и, самое главное, согласованный уровень качества предоставления данной услуги [11].

Определив эти показатели, стороны могут транслировать их уровни банку, который в дальнейшем по достигнутым соглашениям сможет регулировать применение процедуры чарджбека.

Банку для осуществления процедуры чарджбека необходимо подтверждение платежеспособности сторон.

В случае с заказчиком подтверждение платежеспособности очевидно – ему необходимо иметь на счете или вкладе в «третейском» банке денежное покрытие в размере суммы заключаемой сделки, которое списывается со счета заказчика после выполнения работы или оказания услуги подрядчиком. Кроме этого, данная сумма будет не снижаемой на счете заказчика. В противном случае без наличия финансового покрытия сделки заказчиком, процедура чарджбека будет невозможна.

Необходимо акцентировать внимание на том, что в случае с подрядчиком – процедура чарджбека усложняется тем, что денежные средства по сделке уже были им получены и вероятнее всего использованы для собственных потребностей, в связи с чем невозможно будет банку просто списать денежные средства в пользу заказчика.

В этом случае одной из идей обеспечения ответственности подрядчика является, к примеру, страхование подрядчиком своей ответственности на случай неплатежеспособности по чарджбеку. Оптимальным будет страхование ответственности подрядчика тем же «третейским» банком, что позволит обезопасить риски банка, оградив его от взаимодействия с третьими лицами (страховыми компаниями), снизив тем самым риски неполучения страхового возмещения.

Что делает банк в случае обращения заказчика за чарджбеком в связи с обнаружением недостатков?



Классическая процедура чарджбека построена на создании спора, сбора информации от заказчика и подрядчика после чего банком принимается решение и осуществляется процесс возврата денежных средств заказчику, в случае правомерности его обращения [Рис. 3].

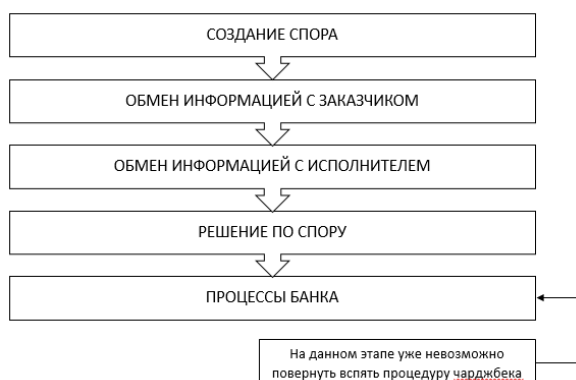


Рис. 3. Типовая процедура чарджбека

### Выводы.

Рассматривая плюсы и минусы существующих финансовых инструментов в виде гарантийного удержания и банковской гарантии, а также предложенный вариант чарджбека применительно к аутсорсингу строительных процессов пока нельзя сделать однозначных выводов, поскольку первые два инструмента применяются уже длительное время, чарджбек в свою очередь пока мало используемый инструмент во взаимоотношениях между физическими и юридическими лицами и на сегодняшний день вовсе не используемый инструмент между юридическими лицами.

Чарджбек при аутсорсинге строительных процессов перспективное направление, поскольку ускорив и упростив сам процесс возврата денежных средств в случае некачественного оказания услуг или выполнения работ подрядчиком и сэкономит время возврата за счет внесудебности самого инструмента и кроме этого позволит заказчику избежать убытков связанных с судебными издержками, а также с возможным неполучением компенсации в связи с неплатежеспособностью контрагента.

Статистические данные по процедуре чарджбека показывают, что его применение признается обоснованным в примерно половине случаев, при этом скорость принятия решения максимально составляют 7 дней. Это фантастические сроки возврата денежных средств в строительных процессах, которые требуют особого внимания и детальной проработки всех процессов данного инструмента.

Для выявления всех пробелов применения чарджбека при аутсорсинге строительных процессов и его последующего внедрения в производственный процесс, необходимо организовать краудсорсинг-встречи с участием представителей банков, застройщиков, аутсорсеров и представителей законодательной власти.

### Литература

1. Исследование 2024 г. АО «СПГ» Эволюция цен на строительные-монтажные работы в жилищном

строительстве, на основе данных Росстата (<https://www.fedstat.ru/indicator/57796>): [https://strategy.ru/media/uploads/2024/01/Эволюция\\_цен\\_на\\_строительно-монтажные\\_работы\\_в\\_строительстве.pdf](https://strategy.ru/media/uploads/2024/01/Эволюция_цен_на_строительно-монтажные_работы_в_строительстве.pdf)

2. Методика определения сметной стоимости строительства с применением Федеральных единичных расценок и их отдельных составляющих, утвержденная приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 08.08.2022 г. №648/пр.

3. Автореферат Соболевой Н.В. «Банковская гарантия как способ обеспечения исполнения обязательств и практика ее применения в банковской деятельности», Томск 2005 г.

4. Диссертация Гумбатовой Ю.Н. Российская Государственная академия интеллектуальной собственности «Субъективное право подрядчика на удержание результата строительных работ», Москва 2018 г.

5. «Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая)» от 30.11.1994 №51-ФЗ (ред. от 11.03.2024).

6. Интернет сайт судебного департамента Российской Федерации со статистическими данными: <http://www.cddep.ru/index.php?id=79&item=8687>

7. Научная статья: Хамидуллина Ф.И., Юсупов Д.Д. Внесудебная защита прав плательщика электронных платежей, процедура чарджбек // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Экономика и право. -2023. -№04. -С. 151-156 DOI 10.37882/2223-2974.2023.04.36

8. Научная статья: Сырцов Я.В., Бороздина С.М. «Сравнительный анализ эффективности аутсорсинга и краудсорсинга в строительстве» - сборник IV Национальной научной конференции «Актуальные проблемы строительной отрасли и образования – 2023». Актуальные проблемы строительной отрасли и образования — 2023 [Электронный ресурс]: сборник докладов IV Национальной научной конференции (г. Москва, 15 декабря 2023 г.) / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, управление научной политики. — Электрон. дан. и прогр. (33 Мб) — Москва : Издательство МИСИ – МГСУ, 2024. — URL: <https://mgsu.ru/resources/izdatelskaya-deyatelnost/izdaniya/izdaniya-otkr-dostupa/>. — Загл. с титул. экрана. ISBN 978-5-7264-3367-7.

9. <https://www.banki.ru/news/daytheme/?id=10640898&ysclid=lxuiiojk88455198245>

Интернет-ресурс Banki.ru, автор статистических данных 2018 года – Анна Дубровская.

10. Вишнякова М.В. Мифы и правда о KPI/Худож. А.Васильева. – М.: Летопись, 2017. – 274 с. – 2000 экз. – ISBN 978-5-91051-096-2, УДК 65.01.005, ББК 65.9 (4Рос)29-21.

11. Kearney, K.T., Torelli, F. (2011). "The SLA Model". In Wieder, P., Butler, J.M.; Theilmann, W.; Yahyapour, R. (eds.). Service Level Agreements for Cloud Computing. Springer Science+Business Media, LLC. Pp. 43-68. ISBN 9781461416142.

**Application of the chargeback procedure for outsourcing construction processes. Problems and solutions.**

**Syrtsov Y.V., Borozdina S.M.**

Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (MGSU); Moscow, Russian Federation

**Abstract.** The research objective is to analyze the possibility of using such a financial instrument as a chargeback in outsourcing construction processes. The problems of using a chargeback and solution it from the point of view financial guarantees of the customer and the contractor, also the main differences of using a chargeback, a bank guarantee and a warranty retention.

The relevance of the topic is related to the search new ways outsourcing of construction processes that reduce expenses and construction time, including minimizing customer losses.

**Keywords:** outsourcing of construction processes, a chargeback, a bank guarantee, a warranty retention, the customer, the contractor, the dispute.

**References**

1. The 2024 study of JSC "LNG" The evolution of prices for construction and installation work in housing construction, based on data from Rosstat: (<https://www.fedstat.ru/indicator/57796>): [https://strategy.ru/media/uploads/2024/01/Эволюция\\_цен\\_на\\_строительно-монтажные\\_работы\\_в\\_строительстве.pdf](https://strategy.ru/media/uploads/2024/01/Эволюция_цен_на_строительно-монтажные_работы_в_строительстве.pdf)
2. The methodology for determining the estimated cost of construction using Federal unit prices and their individual components, approved by Order of the Ministry of Construction and Housing and Communal Services of the Russian Federation dated 08.08.2022 No. 648/etc.
3. Abstract by Soboleva N.V. "Bank guarantee as a way to ensure the fulfillment of obligations and the practice of its application in banking", Tomsk 2005
4. Dissertation by Gumbatova Yu.N. Russian State Academy of Intellectual Property "The subjective right of a contractor to withhold the result of construction work", Moscow 2018
5. "Civil Code of the Russian Federation (Part One)" dated 11/30/1994 No.51-FZ (ed. dated 03/11/2024).
6. The website of the Judicial Department of the Russian Federation with statistical data: <http://www.cdep.ru/index.php?id=79&item=8687>
7. Scientific article: Khamidullina F.I., Yusupov D.D. Extrajudicial protection of the rights of the payer of electronic payments, the chargeback procedure // Modern science: actual problems of theory and practice. Series: Economics and Law. -2023. -No.04. -pp. 151-156 DOI 10.37882/2223-2974.2023.04.36
8. Scientific article: Syrtsov Ya.V., Borozdina S.M. "Comparative analysis of the effectiveness of outsourcing and crowdsourcing in construction" - collection of the IV National Scientific Conference "Actual problems of the construction industry and education – 2023". Actual problems of the construction industry and education — 2023 [Electronic resource]: collection of reports of the IV National Scientific Conference (Moscow, December 15, 2023) / Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Department of Scientific Policy. — The electron. data and software (33 Mb) — Moscow : MISI – MGSU Publishing House, 2024. — URL: <https://mgsu.ru/resources/izdatelskaya-deyatelnost/izdaniya/izdaniya-otkr-dostupa/>. — Title title. the screen. ISBN 978-5-7264-3367-7.
9. <https://www.banki.ru/news/daytheme/?id=10640898&ysclid=lxuiujk88455198245>
10. Vishnyakova M.V. Dreams and goals about key performance indicators/M. V.Vinyakova. – M.: Letopis, 2017. – 274 p. – 2000 copies. – ISBN 978-5-91051-096-2, UDC 65.01.005, BBK 65.9 (4 times)29-21.
11. Kearney, K.T., Torelli, F. (2011). "The SLA Model". In Wieder, P., Butler, J.M.; Theilmann, W.; Yahyapour, R. (eds.). Service Level Agreements for Cloud Computing. Springer Science+Business Media, LLC. Pp. 43-68. ISBN 9781461416142.

# Анализ напряжений и деформаций стальных геликоидных рам

## Чакраборти Анкуш

Аспирант, Инженерная академия, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы (РУДН), ankusbabui26@gmail.com

## Рынковская Марина Игоревна

rynkovskaya-mi@rudn.ru  
к.т.н. доцент, кафедра технологий строительства и конструкций, Инженерная академия, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы (РУДН), rynkovskaya-mi@rudn.ru

Стальные винтовые пандусы являются важнейшими компонентами различных инженерных сооружений, включая парковки, мосты и промышленные платформы. Эти пандусы подвергаются сложным условиям нагрузки, что делает анализ напряжений и деформаций необходимым для обеспечения целостности конструкции и безопасности. В статье представлен комплексный анализ напряжений и деформаций стальных винтовых пандусов, охватывающий теоретические основы, математические уравнения, свойства материалов и результаты численного моделирования. Анализ дает представление о поведении винтовых пандусов в различных условиях нагрузки, помогая инженерам проектировать более безопасные и эффективные конструкции.

**Ключевые слова:** геликоидные рампы, деформация, напряжение, стальные винтовые пандусы, инженерные сооружения

## 1. Introduction

Steel helicoid ramps, commonly found in multi-story parking garages and industrial applications, are spiraling structures that allow for smooth transitions between different elevations. Due to their geometric complexity and the varying loads, they encounter, stress-strain analysis is crucial for predicting their performance and preventing structural failures. This article provides a detailed examination of the stress-strain behavior of these ramps using fundamental principles of solid mechanics.

## 2. Theoretical Background

### 2.1 Stress-Strain Relationship

The stress-strain relationship in materials is governed by Hooke's Law for elastic deformation, which is given by:

$$\sigma = E \cdot \epsilon$$

Where:

- $\sigma$  = stress (Pa)
- $E$  = Young's modulus (Pa)
- $\epsilon$  = strain (dimensionless)

For steel, which typically exhibits linear elastic behavior up to its yield point, Hooke's Law is applicable. Beyond the yield point, plastic deformation occurs, and the relationship between stress and strain becomes nonlinear.

### 2.2 Helicoid Geometry

A helicoid is a type of ruled surface generated by a straight line (the generatrix) that rotates around a fixed axis while simultaneously translating along the axis. The parametric equations for a helicoid ramp can be expressed as:

$$x(u, v) = u \cdot \cos(v)$$

$$y(u, v) = u \cdot \sin(v)$$

$$z(u, v) = c \cdot v$$

Where:

- $u$  and  $v$  are the parameters that describe the surface,
- $c$  is a constant that defines the pitch of the helicoid.

## 3. Material Properties

For the analysis, the material is assumed to be structural steel, commonly used in construction. The relevant mechanical properties of structural steel are as follows:

Property	Value	Units
Young's Modulus (E)	200 GPa	Pa
Poisson's Ratio ( $\nu$ )	0.3	-
Yield Strength ( $\sigma_y$ )	250 MPa	Pa
Ultimate Tensile Strength ( $\sigma_u$ )	400 MPa	Pa
Density ( $\rho$ )	7850 kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>

## 4. Load Analysis

### 4.1 Types of Loads

The primary loads acting on a steel helicoid ramp include:

- **Dead Load:** The self-weight of the ramp.
- **Live Load:** The load due to vehicles or pedestrians.
- **Wind Load:** Lateral forces due to wind pressure.
- **Seismic Load:** Forces generated by seismic activity.

### 4.2 Load Distribution

For a helicoid ramp, the load distribution is non-uniform due to its spiral geometry. The load distribution can be represented by:

$$w(u,v)=w_0 \cdot \cos(\theta)$$

Where  $w_0$  is the reference load, and  $\theta$  is the angle of inclination of the helicoid surface at a given point.

## 5. Stress Analysis

### 5.1 Governing Equations

The stress analysis of a helicoid ramp can be approached by solving the equilibrium equations in cylindrical coordinates ( $r, \theta, z$ ):

$$\frac{\partial \sigma_r}{\partial r} + \frac{1}{r} \frac{\partial \tau_{r\theta}}{\partial \theta} + \frac{\partial \tau_{rz}}{\partial z} + \frac{\sigma_r - \sigma_\theta}{r} = 0$$

$$\frac{\partial \tau_{r\theta}}{\partial r} + \frac{1}{r} \frac{\partial \sigma_\theta}{\partial \theta} + \frac{\partial \tau_{\theta z}}{\partial z} + \frac{2\tau_{r\theta}}{r} = 0$$

$$\frac{\partial \tau_{rz}}{\partial r} + \frac{1}{r} \frac{\partial \tau_{\theta z}}{\partial \theta} + \frac{\partial \sigma_z}{\partial z} = 0$$

Where:

- $\sigma_r$ ,  $\sigma_\theta$  and  $\sigma_z$  are the normal stresses in the radial, circumferential, and axial directions, respectively.
- $\tau_{r\theta}$ ,  $\tau_{rz}$ , and  $\tau_{\theta z}$  are the shear stresses.

### 5.2 Finite Element Analysis (FEA)

Given the complexity of the helicoid geometry and loading conditions, numerical methods such as Finite Element Analysis (FEA) are used to solve the stress-strain equations. The FEA model divides the helicoid ramp into small elements, where the stress-strain equations are solved iteratively.

## 6. Strain Analysis

The strain in the helicoid ramp can be calculated using the strain-displacement relations in cylindrical coordinates:

$$\epsilon_r = \frac{\partial u}{\partial r}$$

$$\epsilon_\theta = \frac{1}{r} \frac{\partial v}{\partial \theta} + \frac{u}{r}$$

$$\epsilon_z = \frac{\partial w}{\partial z}$$

$$\gamma_{r\theta} = \frac{1}{r} \left( \frac{\partial u}{\partial \theta} - v \right) + \frac{\partial v}{\partial r}$$

$$\gamma_{rz} = \frac{\partial u}{\partial z} + \frac{\partial w}{\partial r}$$

$$\gamma_{\theta z} = \frac{\partial v}{\partial z} + \frac{1}{r} \frac{\partial w}{\partial \theta}$$

Where  $u$ ,  $v$ , and  $w$  are the displacement components in the radial, circumferential, and axial directions, respectively.

**Methodology.** Here we will find the stress and strain of all types of helicoids by analysis. These helicoids are using in different types of engineering areas. Here we will use the analysis of the helicoids by ANSYS Software. Most of use of this software to analysis of different type of material and different type of shape.

For the design and analysis below codes are used: IS:456 (2000) for plane and reinforced concrete; OIS:875.1 (1987) for dead load assignment; IS:875.2 (1987) for live load assignment; IS:1893.1 (2002) for seismic load calculation.

**Modelling.** For modelling of these helicoids here we will use solid work software to create 3D figure of those helicoids.

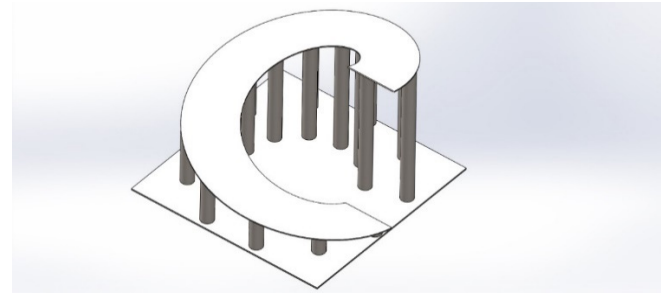


Fig 1. Right helicoid ramp isometric view

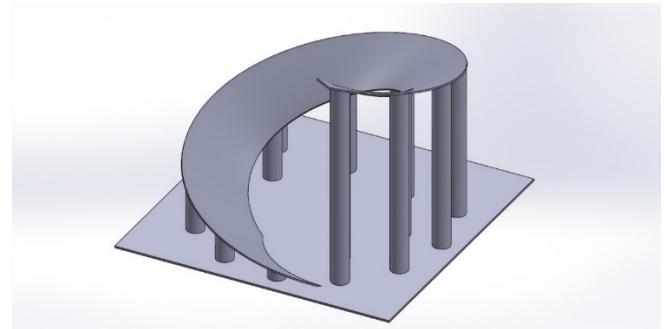


Fig 2. Oblique helicoid ramp isometric view

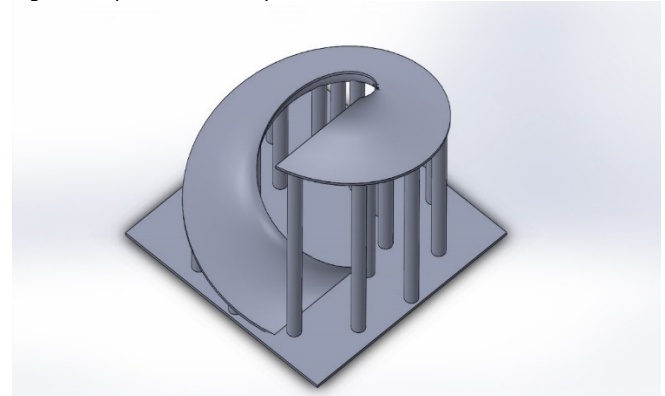


Fig 3. Developable helicoid ramp isometric view

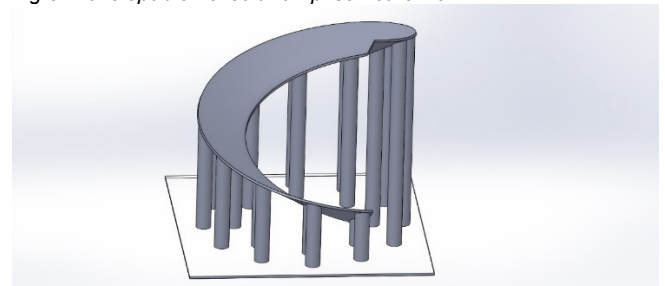


Fig 4. Nonvoluted helicoid ramp isometric view

**Geometry.** To understand the behavior of these helicoids we created the structure to find stress and strain value, where height of this structure is 12000 mm.

Right helicoids  $K < 0$  and  $H = 0$ , Its generatrix intersects the axis of the helicoids at 90 degree.

Oblique helicoid  $K < 0$  and  $H \neq 0$ , The generatrix intersects the axis of the

helicoid at an oblique angle, in this paper 35 degree is considered.

Developable  $K < 0$  and  $H \neq 0$  The generatrix are tangent to the helix of inner circle and makes 90° angle with vertical axis.

Convolute  $K < 0$  and  $H \neq 0$  The generatrix are tangent to the helix of inner circle and makes oblique angle with axis, in this paper 35 degree is considered.

Where  $K$  gaussian curvature and middle curvature is  $H$ .

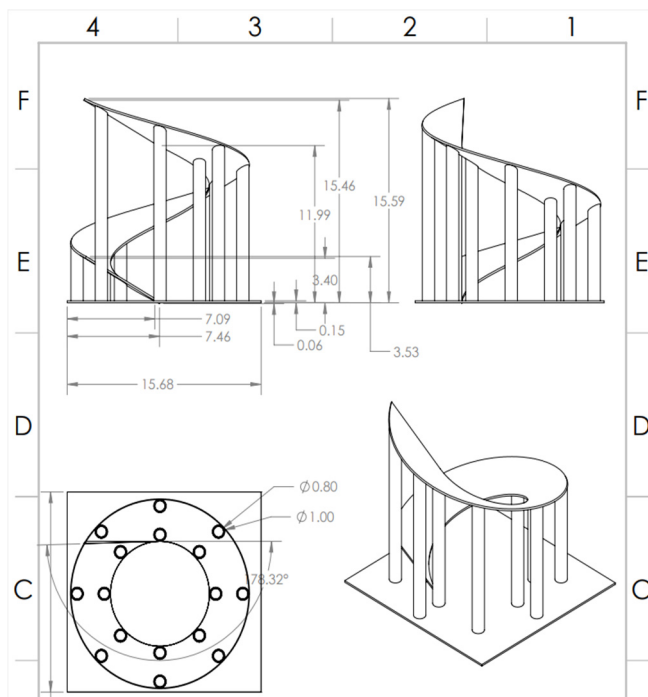


Fig 5 cross section of helicoid

## 7. Results and Discussion

### 7.1 Stress Distribution

The FEA results indicate that the maximum stress occurs near the inner radius of the helicoid ramp, where the curvature is highest. The stress distribution along the ramp is highly dependent on the loading conditions and the pitch of the helicoid.

### 7.2 Strain Distribution

The strain distribution follows a similar pattern to the stress distribution, with higher strains observed near the inner radius. The strain values are within the elastic range of the material, except in regions where stress concentrations occur, which may lead to localized plastic deformation.

### 7.3 Comparison with Analytical Solutions

The FEA results were compared with analytical solutions for simpler geometries (e.g., straight ramps). The results showed good agreement, validating the accuracy of the FEA model.

## Report for Right helicoids

Table-1

Load and fixture

Loads and Fixtures

Fixture name	Fixture Image	Fixture Details			
Fixed-1		Entities: 1 face(s) Type: Fixed Geometry			
Resultant Forces					
Components	X	Y	Z	Resultant	
Reaction force(N)	-288.381	8.75501e+06	435.501	8.75501e+06	
Reaction Moment(N.m)	0	0	0	0	

## Report of oblique helicoids

Table-2

LOAD and fixtures

Loads and Fixtures

Fixture name	Fixture Image	Fixture Details			
Fixed-1		Entities: 1 face(s) Type: Fixed Geometry			
Resultant Forces					
Components	X	Y	Z	Resultant	
Reaction force(N)	-28,806.1	6.99591e+06	62,102	6.99591e+06	
Reaction Moment(N.m)	0	0	0	0	

## Report of developable helicoids

Table-3

Load and fixtures

Loads and Fixtures

Fixture name	Fixture Image	Fixture Details			
Fixed-1		Entities: 1 face(s) Type: Fixed Geometry			
Resultant Forces					
Components	X	Y	Z	Resultant	
Reaction force(N)	-424.438	1.01437e+07	4,808.08	1.01437e+07	
Reaction Moment(N.m)	0	0	0	0	

## Report of convolute helicoids

Table-4

Loads fixtures

Loads and Fixtures

Fixture name	Fixture Image	Fixture Details			
Fixed-1		Entities: 1 face(s) Type: Fixed Geometry			
Resultant Forces					
Components	X	Y	Z	Resultant	
Reaction force(N)	4,763.68	8.67139e+06	-1,005.88	8.67139e+06	
Reaction Moment(N.m)	0	0	0	0	

**Results and discussion.** Here we analysis as normal stress, normal strain, displacement and share stain of all types of helicoids when 14 KN/m<sup>2</sup> on the surface of the helicoid ramps and also we analysis when 14KN/m<sup>2</sup> on edges on helicoid ramps.

Here result came unit of N/m<sup>2</sup>

Table-5

Normal stress

Type	Normal stress	
	Max	min
Right	+5.520e+06	-4.966e+06
Oblique	3.091e+06	-4.775e+06
Developable	1.83e+07	-1.83e+07
Convolute	1.483+07	-1.020+07



After analysis from this table -15 we can say that Maximum and minimum normal stress in Right helicoid compare to other helicoids .Here they come of Maximum values +5.520e+06.Compare to the other helicoids we can say that oblique helicoids maximum and minimum values both are more than developable and convolute .

Table-6  
Normal strain

Normal strain		
Type	Max	min
Right	2.086e-05	-2.343e-05
Oblique	1.374e-05	-1.784e-05
developable	3.310e-05	-7.170e-05
Convolute	6.185e-05	-3.725e-05

After analysis of table-6 we can say that Maximum normal strain in developable helicoid compare to other helicoids. The stain values lay between -7.170e-05 to 3.185e-05.We can see in the table that convoluted helicoid also develop strain. In hand others like oblique helicoids maximum and minimum values both are smaller the other helicoids

### Displacement

Here result came unit of mm on down or Y axis on the structure

Table-7  
Displacement at y axis

Displacement		
Type	Max	min
Right	4.069e-02	-3.766e-01
Oblique	1.962e-02	-3.736e-01
developable	1.349e-01	-7.838e+00
Convolute	3.656e-02	-1.244e+00

After analysis of table-7 we can say that Maximum displacement happened in developable helicoid compare to other helicoids figure of -7.8380e+00 to 1.349e-01.Then we found right helicoids have displacement value of 4.069e-02 to -3.766e-02.But oblique helicoid minimum displacement values also reach to -3.736e-01. Right and oblique helicoids values almost near each other.

Here result came unit of mm on side or X axis on the structure

Table-8  
Displacement at x axis

Displacement		
Type	Max	min
Right	3.563e-01	-7.530e-01
Oblique	4.439e-01	-1.072e-01
developable	1.403e-01	-1.450e+00
Convolute	5.075e-01	-8.771e-01

From table 8 we can say that at x direction maximum in convoluted helicoid compare to other helicoid. Its value is 8.771e-01.Then right helicoids have displacement value of -.7.530e-01.But developable less values. Its values came 1.403e to -1.405e+00

Here result came on y direction on yz plane (N/m2)

Table-9  
Shear strain

Shear strain		
Type	Max	min
Right	2.009e+06	-1.962e+06
Oblique	2.009e+06	-1.962e+06
developable	9.915e-05	-9.843e-05
Convolute	4.798e+06	-1.655e+07

In table-9 shear stain we noticed that right and oblique both of part of Closed helicoids they have same capability for share But Developable helicoids as part of Open helicoids group and has more share value than Closed helicoids.

Table-10  
Normal stress at edges

Normal stress at edges		
Type	Max	min
Right	1.507e+06	-1.803e+06
Oblique	1.035e+06	-1.485e+06
developable	3.975e+06	-8.053e+06
Convolute	-4.085e+06	-3.791e+06

When we put the load at edges then maximum stress develop in developable helicoid. The values lay - 8.053e+06 to 3.975e+06. The stress placed at corner of the ramp.

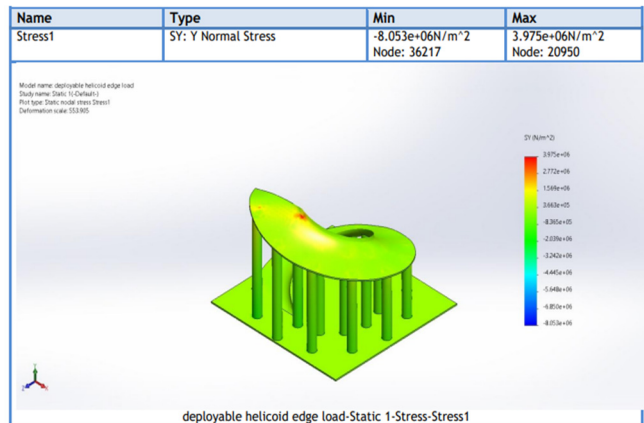


Fig 8 stress mark on developable helicoid

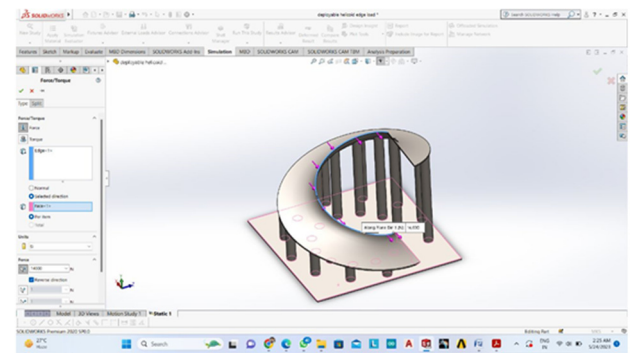


Fig 7. applied load at inner edges



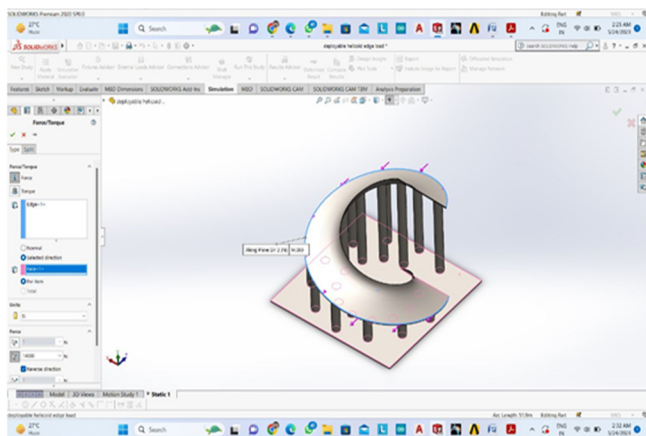


Fig 8. applied load at outer edges

In fig (6) yellow mark show the maximum stress found at corner place when applied load at inner and outer edges in fig (7) and (8).

### Conclusion.

The objective of this study was to analyze the compatibility of various helicoid types under static loading using a finite element approach. The focus was on understanding the behavior of normal stress, normal strain, displacement, and shear strain in helicoids subjected to vertical loading. The stress distribution analysis provided valuable insights into how different helicoids respond to static loads.

For a load of  $14 \text{ kN/m}^2$  applied to the surface and edges, it was determined that all the helicoids exhibited stability. From an economic perspective, the oblique helicoid proved to be the most cost-effective design, requiring only  $70.0065 \text{ m}^3$  of steel, compared to the more expensive developable helicoid, which required  $103.554 \text{ m}^3$  of steel.

Stress analysis revealed that the convolute helicoid is a preferable design due to its lower stress values relative to other helicoids. Additionally, open helicoids were found to be superior to closed helicoids in terms of stress distribution, while the right helicoid generated higher stress levels, making it less desirable for design purposes. On the other hand, strain analysis indicated that open helicoids exhibited higher strain values than closed helicoids, suggesting that closed helicoids are better suited for design, particularly for their strain resistance. The oblique helicoid, in particular, demonstrated greater strain resistance, making it a strong candidate for design applications.

Furthermore, it was concluded that under a  $14 \text{ kN/m}^2$  load on the edges, the maximum stress occurred at the corners of the developable helicoid ramp. This finding indicates a need to modify the structure's design to enhance its stability.

### Stress-strain analysis of steel helicoid ramps

Chakraborty Ankush, Rynkovskaya M.I.

Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba

Steel helicoid ramps are critical components in various engineering structures, including parking garages, bridges, and industrial platforms. These ramps are subject to complex loading conditions, making stress-strain analysis essential for ensuring structural integrity and safety. This article presents a comprehensive stress-strain analysis of steel helicoid ramps, covering the theoretical background, mathematical equations, material properties, and results from numerical simulations. The analysis provides insights into the behavior of helicoid ramps under different loading conditions, helping engineers design safer and more efficient structures.

Keywords: helicoid ramps, deformation, stress, steel helical ramps, engineering structures

### References

1. Timoshenko, S., & Goodier, J. N. (1951). \*Theory of Elasticity\* (2nd ed.). McGraw-Hill.
2. Ural, A. C., & Fenster, S. K. (2011). \*Advanced Mechanics of Materials and Applied Elasticity\* (5th ed.). Pearson Education.
3. Beer, F. P., Johnston, E. R., & DeWolf, J. T. (2012). \*Mechanics of Materials\* (7th ed.). McGraw-Hill.
4. Zienkiewicz, O. C., & Taylor, R. L. (2005). \*The Finite Element Method for Solid and Structural Mechanics\* (6th ed.). Butterworth-Heinemann.
5. American Institute of Steel Construction (AISC). (2016). \*Steel Construction Manual\* (15th ed.). AISC.
6. Cook, R. D., Malkus, D. S., Plesha, M. E., & Witt, R. J. (2002). \*Concepts and Applications of Finite Element Analysis\* (4th ed.). John Wiley & Sons.
7. Boresi, A. P., & Schmidt, R. J. (2003). \*Advanced Mechanics of Materials\* (6th ed.). John Wiley & Sons.
8. Gere, J. M., & Timoshenko, S. P. (1999). \*Mechanics of Materials\* (4th ed.). PWS Publishing.
9. Hibbeler, R. C. (2017). \*Mechanics of Materials\* (10th ed.). Pearson Education.
10. Chen, W. F., & Han, D. J. (2007). \*Plasticity for Structural Engineers\*. J. Ross Publishing.
11. Megson, T. H. G. (2019). \*Structural and Stress Analysis\* (3rd ed.). Butterworth-Heinemann.
12. Bathe, K. J. (1996). \*Finite Element Procedures\*. Prentice Hall.
13. Galambos, T. V. (1998). \*Guide to Stability Design Criteria for Metal Structures\* (5th ed.). Wiley-Interscience.
14. Bhavikatti, S. S. (2008). \*Advanced R.C.C. Design (Reinforced Cement Concrete)\* (2nd ed.). New Age International.
15. Nash, W. A. (2007). \*Strength of Materials\*. McGraw-Hill.
16. MacGinley, T. J., & Choo, B. S. (1990). \*Structural Steelwork: Design to Limit State Theory\* (2nd ed.). Butterworth-Heinemann.
17. Chopra, A. K. (2017). \*Dynamics of Structures: Theory and Applications to Earthquake Engineering\* (5th ed.). Pearson Education.
18. Abaqus. (2017). \*Abaqus Analysis User's Guide\*. Dassault Systèmes.
19. Rao, S. S. (2017). \*The Finite Element Method in Engineering\* (6th ed.). Butterworth-Heinemann.
20. Popov, E. P. (1998). \*Engineering Mechanics of Solids\* (2nd ed.). Prentice Hall.

# Система рыночного продвижения товарных марок: таргетинговая реклама

**Бирюков Александр Николаевич**

кандидат технических наук, доцент, Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского, biryukov.aleksandr22@inbox.ru

Определено, что социальные сети являются прорывом в маркетинговой деятельности и таргетированная реклама, которая продвигается через социальные сети, позволяет потребителям, клиентам и пользователям социальных сетей получать быстро целевую информацию. Рекламные объявления размещаются в группах в социальных сетях, в приложениях и на веб-сайтах и других сайтах товарных марок и брендов, которые максимально эффективно позиционируют данные рекламные сообщения. Основными потребительскими паттернами являются пол, возраст, местоположение (геолокация), особенности потребительского поведения и другие критерии. Таргетированная реклама в своем развитии проходит одну из активных фаз развития и в статье представлена сущность дефиниции «таргетированная реклама», сгруппировано мнение различных авторов. Таким образом, таргетированная реклама направлена на целевое и точечное продвижение рекламного сообщения или рекламного видео, донесение его до целевого потребителя, конечного потребителя продукции, товара и услуги. При этом каналы продвижения и доведения таргетированной рекламы всегда должны учитывать привычки, предпочтения, интересы, убеждения, традиции и другие поведенческие паттерны и его геолокацию, т.е. местоположение.

Эффект от таргетированной рекламы проявляется в четком и максимально эффективном доведении информации в виде таргетированной рекламы до конечного потребителя, повышении узнаваемости бренда и товарных марок, активном взаимодействии с потребителями и оценке поведения потребителей, повышении результативности и финансовых показателей от реализации рекламной кампании.

В ходе исследования следует выделить метрики, которые дают общую характеристику эффективности таргетированной рекламы и позволяют оценить результаты от внедрения таргетированной рекламы. Представленные характеристики метрик позволят более рационально подходить к оценке таргетированной рекламы и оценке поведения потребителей при формировании стратегии развития системы продвижения товарных марок.

**Ключевые слова:** система продвижения, товарные марки, паттерны, таргетинг, таргетированная реклама, стратегия, метрики.

Таргетированная реклама в системе продвижения товарных марок играет важную роль и на данном этапе научного исследования важно выделить преимущества использования таргетированной рекламы в рекламных кампаниях.

Динамичное развитие цифровых технологий и маркетинговых технологий в сфере Интернет влияют на скорость расширения возможностей онлайн-среды и расширение пространства размещения и воздействия таргетированной рекламы. В развитии стратегии цифрового маркетинга таргетированная реклама является значимым и стратегически важным инструментом воздействия на потребителей для брендов и товарных марок [1, С. 328-332].

Социальные сети являются прорывом в маркетинговой деятельности и таргетированная реклама, которая продвигается через социальные сети, позволяет потребителям, клиентам и пользователям социальных сетей получать быстро целевую информацию. Рекламные объявления размещаются в группах в социальных сетях, в приложениях и на веб-сайтах и других сайтах товарных марок и брендов, которые максимально эффективно позиционируют данные рекламные сообщения. Основными потребительскими паттернами являются пол, возраст, местоположение (геолокация), особенности потребительского поведения и другие критерии.

Таргетированная реклама в своем развитии проходит одну из активных фаз развития и в таблице 1 представим сущность дефиниции «таргетированная реклама», сгруппировав мнение различных авторов.

Таким образом, таргетированная реклама направлена на целевое и точечное продвижение рекламного сообщения или рекламного видео, донесение его до целевого потребителя, конечного потребителя продукции, товара и услуги. При этом каналы продвижения и доведения таргетированной рекламы всегда должны учитывать привычки, предпочтения, интересы, убеждения, традиции и другие поведенческие паттерны и его геолокацию, т.е. местоположение.

Современные компании при формировании стратегии развития максимально прилагают усилия и занимаются поиском путей оптимизации бюджета на рекламную кампанию с целью получения максимального результата инвестирования средств в таргетированную рекламу [7, С. 496–498].

В ходе научного исследования установлено, что таргетированная реклама максимально раскрывает свой потенциал и существенно, при ее эффективном использовании и продвижении, оптимизирует бюджет компании и дает важные преимущества в реализации рекламной кампании.

Таблица 1

## Сущность дефиниции «таргетированная реклама»

Сущность дефиниции «таргетированная реклама»	Автор (ы)
1	2
Таргетированная реклама – это любые объявления, которые демонстрируются только целевым пользователям ресурса. В обиход данное понятие пришло из английского языка (англ. target – цель). Таргетинг – это способ выделения из массы пользователей определенной целевой аудитории, ограниченной каким-либо фактором.	Медведева О.С., Биллюнас Д.В. [2, С. 112-117.]
Таргетированная реклама (англ. targeted advertising) – это форма онлайн-рекламы, в которой используются сложные методы и настройки поиска целевой аудитории в соответствии с заданными параметрами, характеристиками и интересами, релевантными для рекламируемых товаров или услуг	М. К. Карпова, А. А. Куренева [3, С. 220-227.]
Таргетированная реклама – инструмент digital-маркетинга, который позволяет показывать конкретные объявления определенной целевой аудитории на основе общедоступной информации из профиля пользователя	Сергей Щербаков [4]
Ключевой особенностью таргетированной рекламы является персонализированный характер её контента: целевой адресат получает и находит в таргетированных рекламных сообщениях то, что соответствует его социально-демографическим, социо-экономическим, геолокационным и культурным характеристикам, а также его предыдущим запросам в Интернете, аффилиации с сообществами, откликам в социальных сетях и т. п.	Кожемякин Е. А., Ловягина В.Г. [5, С. 3-27.]
Основными целями таргетированной рекламы являются следующие: информирование целевой аудитории о компании, бренде, товарах или услугах; привлечение внимания к торговой марке или продукту; продажа товара. Главная задача таргетинга – привлечение узких групп потребителей, которые с большей вероятностью приобретут товар.	ВИНИЦЫНА М.Е. [6, С. 34-39.]

Таргетинг представляет собой особый вид технологии в маркетинге, которая имеет массу специфических особенностей, применяется в рекламе, интернет-рекламе и направлен на воздействие на целевую аудиторию, которую изначально маркетологи сформировали и сделали выборку потенциальных клиентов. Эта выборка направлена на более вероятных будущих клиентов с последующим показом рекламы исключительно этой аудитории.

Ведущие экономисты А. Г. Кобзева, В. С. Никулина, Н. Г. Силкина считают, что эффективное применение таргетированной рекламы на этапе реализации принципов устойчивого развития и задач развития цифровой экономики является стратегически оптимальным инструментом управления поведением потребителей и его рациональное использование может влиять на изменение классических маркетинговых стратегий и формирование инновационных моделей развития маркетинга. Эффект от таргетированной рекламы проявляется в четком и максимально эффективном доведении информации в виде таргетированной рекламы до конечного потребителя, повышении узнаваемости бренда и товарных марок, активном взаимодействии с потребителями и оценке поведения потребителей, повышении результативности и финансовых показателей от реализации рекламной кампании [8].

Современная система продвижения товарных марок формируется на этапе развития социальных медиа, значимость которых очень высокая среди медиасервисов.

Например, долгое время многие маркетологи, специализирующиеся на цифровых технологиях, утверждали, что социальные медиа и реклама несовместимы, обосновывая это тем, что покупатели не настроены по покупке в то время, когда читают френдленту и ленту сообщений [9, С. 198.].

В ходе исследования следует выделить метрики, которые дают общую характеристику эффективности таргетированной рекламы и позволяют оценить результаты от внедрения таргетированной рекламы [10].

Представленные характеристики метрик позволят более рационально подходить к оценке таргетированной рекламы и оценке поведения потребителей при формировании стратегии развития системы продвижения товарных марок (табл. 2).

Таблица 2

## Характеристики метрик для оценки эффективности таргетированной рекламы

Метрики	Характеристика
1	2
Охват целевой аудитории	Эффективность таргетированной рекламы оценивается при внедрении элементов имиджевой рекламы: чем больше рекламы, тем выше показатель совершенных покупок, оставленных заявок на покупку, намерений в покупках. Важный показатель в маркетинговых исследованиях при формировании стратегии развития маркетинга и системы продвижения товарных марок.
Показы продукции, товаров и услуг	Метрика в системе продвижения товарных марок, которая означает оценку общего числа показов и уникальных просмотров. Также важно учитывать качество показов и уровень креативности и инновационности рекламных сообщений.
Клики по рекламным сообщениям	Количество кликов является важной метрикой в системе продвижения товарных марок, что указывает на интерес со стороны потребителей и целевой аудитории. Также важной метрикой является количество сформированных заявок на покупки.
Click Through Rate	CTR это оценочный показатель, который рассчитывается как соотношение общих показов и соответственно кликов к ним. Данный показатель дает возможность маркетологам понять насколько правильно настроена таргетированная реклама и вызывает интерес целевой аудитории.
Модели CPC/CPM	CPC – стоимость 1 клика. CPM – стоимость 1000 показов. Эти метрики являются моделями оплаты. В зависимости от рекламной системы и от формата выбор стоимости этих параметров может регулироваться рекламодателем. Оценка данных метрик позволяет формировать политику оптимизации бюджета рекламной кампании.
Целевые действия	Целевые действия представляют собой комплекс действий таргетолога, которые предусматривают формирование заявки на сайте, формирование лид-форм в социальных сетях, осуществление непосредственно покупки. Количество и качество целевых действий дают возможность оценить уровень рекламной кампании.
Уровень конверсии	CR - это коэффициент конверсии, который указывает на уровень заинтересованной аудитории, которая оказывает внимание и реагирует на таргетированную рекламу товарных марок.
Показатели CPA / CPL	CPA – Cost Per Action, стоимость за 1 действие. CPL – Cost Per Lead, стоимость лида. Данные показатели дают возможность оценить уровень таргетированной рекламы и ее эффективность. Оценка данных показателей очень важна для формирования рекламной стратегии и системы продвижения товарных марок в сети Интернет.
Показатель CPO	CPO - стоимость одного заказа. Стоимость одного заказа расскажет об эффективности и настройках таргетинга и качестве рекламного предложения.
Показатели ROMI / DPP / ROAS	ROMI – возврат рекламных инвестиций. DPP – доля рекламных расходов. ROAS – рентабельность вложений в рекламу. В рекламных кабинетах и аналитических системах чаще всего фигурируют DPP и ROAS. Эти метрики не помогут в оценке конкретных настроек, но дадут видение общей картины рекламного продвижения. Однако для оценки конкретных настроек стоит использовать более подробный анализ при помощи показателей CTR, кликабельности объявления и коэффициента конверсии.

Важно для маркетологов разрабатывать новые метрики при исследовании условий и факторов совершенствования системы продвижения товарных марок и таргетированной рекламы. Как потребительское поведение изменчиво и требует новых подходов в управлении и оценке, так и таргетированная реклама является динамично развивающимся инструментом маркетинга, который является стратегически важным в формировании бренда, продвижении товарных марок и развитии рекламной компании и бизнеса в целом.

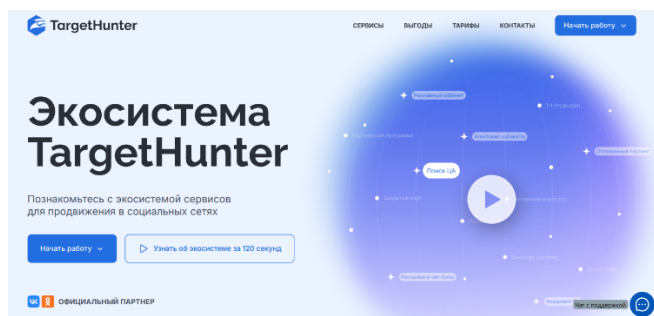


Рисунок 1 – Скрин-шот официального сайта экосистемы TargetHunter

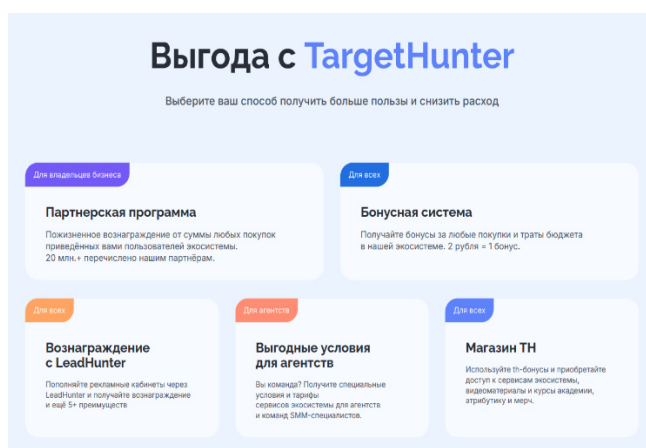


Рисунок 2 – Результаты работы с экосистемой TargetHunter

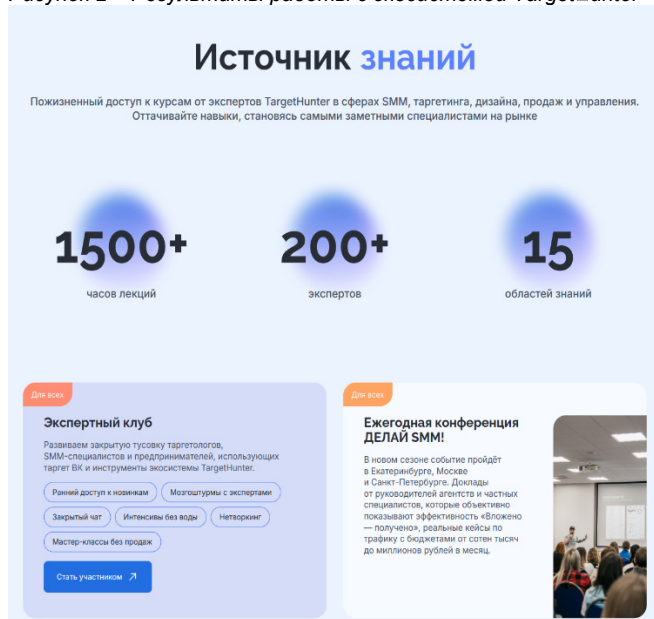


Рисунок 3 – Возможности работы с экосистемой TargetHunter

Приведем пример специального сервиса для продвижения продукции, товаров и услуг, который является одним из популярных сервисов в системе продвижения товарных марок в Российской Федерации. Это экосистема TargetHunter, которая представляет собой экосистему сервисов для продвижения в социальных сетях [11] в состав которой входят следующие сервисы: (рис. 1-3).

Перспективными направлениями дальнейших научных публикаций является поиск показателей (метрик) таргетированной рекламы, которые будут повышать эффективность прогнозирования бюджета рекламной кампании и влиять на оптимизацию таргетированной рекламы.

### Литература

1. Семёнова, Е. М. Особенности устойчивого развития малого бизнеса / Е. М. Семёнова, А. Г. Кобзева // Современные проблемы горно-металлургического комплекса. Наука и производство: материалы XIX Всероссийской научно-практической конференции. Старый Оскол, 2022. – С. 328-332. [Электронный ресурс]. – Режим доступа открытый: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50450780>

2. Медведева, О. С. Возможности таргетированной рекламы в социальных сетях / О. С. Медведева, Д. В. Билюнас // Вестник Алтайской академии экономики и права, 2019. – № 3-2. – С. 112-117.

3. Карпова, М. К. Гиперлокальный таргетинг как инновационный рекламный инструмент / М. К. Карпова, А. А. Куренева // Электронный научный журнал «Наука. Общество. Государство», 2020. – Т. 8, № 2 (30). – С. 220-227. [Электронный ресурс]. – Режим доступа открытый: <http://esj.pnzgu.ru> ISSN 2307-9525 (Online)

4. Щербаков, С. Таргетированная реклама. Точно в яблочко / Сергей Щербаков. – П.: «Питер», 2018. – 352 с.

5. Кожемякин, Е. А. Таргетированная реклама в социальных сетях: поиск эффективных семиотических моделей / Е. А. Кожемякин, В. Г. Ловягина // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 10. Журналистика, 2020. – № 5. – С. 3-27.

6. Веницына, М. Е. Таргетированная и вирусная реклама как инструмент продвижения в социальных сетях / М. Е. Веницына // Вестник Хакасского государственного университета им. Н.Ф. Катанова, 2023. – Номер: 2 (44). – С. 34-39.

7. Кобзева, А. Г. Экономическое обоснование проведения маркетинговых мероприятий на предприятии / А. Г. Кобзева, О. П. Гаврюшина // Материалы XVII Всероссийской научно-практической конференции студентов и аспирантов. Старый Оскол, 2020. – С. 496–498.

8. Кобзева, А. Г. Таргетированная реклама в маркетинговой деятельности / А. Г. Кобзева, В. С. Никулина, Н. Г. Силкина // Вестник евразийской науки, 2023. – Т. 15. – № 5. [Электронный ресурс]. – Режим доступа открытый: <https://esj.today/PDF/63ECVN523.pdf>

9. Кингснорт, С. Стратегия цифрового маркетинга: интегрированный подход к онлайн-маркетингу / Саймон Кингснорт [пер. с англ. А. Огнева]. – Москва: Олимп-Бизнес, 2019. – С. 198.

10. Что важно при анализе таргетированной рекламы: основные показатели и статистика [Электронный ресурс]. – Режим доступа открытый: <https://romi.center/ru/learning/article/what-is-important-when-analyzing-targeted-advertising-key-indicators-and-statistics/?ysclid=m0r2nlcfx178386643>

11. Экосистема TargetHunter [Электронный ресурс]. – Режим доступа открытый: <https://targethunter.ru/#benefits>

#### **The system of market promotion of trademarks: targeted advertising Biryukov A.N.**

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

It is determined that social networks are a breakthrough in marketing activities and targeted advertising, which is promoted through social networks, allows consumers, customers and users of social networks to quickly receive targeted information. Advertisements are placed in groups on social networks, in applications and on websites and other sites of trademarks and brands that position these advertising messages as effectively as possible. The main consumer patterns are gender, age, location (geolocation), features of consumer behavior and other criteria. Targeted advertising in its development goes through one of the active phases of development and the article presents the essence of the definition of "targeted advertising", the opinions of various authors are grouped. Thus, targeted advertising is aimed at targeted and targeted promotion of an advertising message or promotional video, bringing it to the target consumer, the end consumer of products, goods and services. At the same time, channels for promoting and delivering targeted advertising should always take into account habits, preferences, interests, beliefs, traditions and other behavioral patterns and its geolocation, i.e. location.

The effect of targeted advertising is manifested in the clear and most effective communication of information in the form of targeted advertising to the end consumer, increasing brand awareness and trademarks, active interaction with consumers and evaluating consumer behavior, improving the effectiveness and financial performance from the implementation of an advertising campaign.

In the course of the study, it is necessary to identify metrics that provide a general description of the effectiveness of targeted advertising and allow you to evaluate the results of the implementation of targeted advertising. The presented characteristics of the metrics will allow a more rational approach to evaluating targeted advertising and evaluating consumer behavior when forming strategies for the development of a trademark promotion system.

Keywords: promotion system, trademarks, patterns, targeting, targeted advertising, strategy, metrics.

#### **References**

1. Semenova, E. M. Features of sustainable development of small business / E. M. Semenova, A. G. Kobzeva // Modern problems of the mining and metallurgical complex. Science and production: materials of the XIX All-Russian scientific and practical conference. Stary Oskol, 2022. - P. 328-332. [Electronic resource]. - Open access mode: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50450780>
2. Medvedeva, O. S. Possibilities of targeted advertising in social networks / O. S. Medvedeva, D. V. Bilyunas // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law, 2019. - No. 3-2. - P. 112-117.
3. Karpova, M. K. Hyperlocal targeting as an innovative advertising tool / M. K. Karpova, A. A. Kureneva // Electronic scientific journal "Science. Society. State", 2020. - Vol. 8, No. 2 (30). - P. 220-227. [Electronic resource]. - Open access mode: <http://esj.pnzgu.ru> ISSN 2307-9525 (Online)
4. Shcherbakov, S. Targeted advertising. Right on target / Sergey Shcherbakov. - P.: "Piter", 2018. - 352 p.
5. Kozhemyakin, E. A. Targeted advertising in social networks: the search for effective semiotic models / E. A. Kozhemyakin, V. G. Lovyagina // Vestn. Moscow University. Ser. 10. Journalism, 2020. - No. 5. - P. 3-27.
6. Vinityna, M. E. Targeted and viral advertising as a promotion tool in social networks / M. E. Vinityna // Bulletin of the Khakass State University named after N.F. Katanov, 2023. - Issue: 2 (44). - P. 34-39.
7. Kobzeva, A. G. Economic justification for conducting marketing activities at the enterprise / A. G. Kobzeva, O. P. Gavryushina // Proceedings of the XVII All-Russian scientific and practical conference of students and graduate students. Stary Oskol, 2020. - P. 496-498.
8. Kobzeva, A. G. Targeted Advertising in Marketing Activities / A. G. Kobzeva, V. S. Nikulina, N. G. Silkina // Bulletin of Eurasian Science, 2023. - Vol. 15. - No. 5. [Electronic resource]. - Open access mode: <https://esj.today/PDF/63ECVN523.pdf>
9. Kingsnorth, S. Digital Marketing Strategy: An Integrated Approach to Online Marketing / Simon Kingsnorth [translated from English by A. Ognev]. - Moscow: Olimp-Business, 2019. - P. 198.
10. What is important when analyzing targeted advertising: key indicators and statistics [Electronic resource]. – Open access mode: <https://romi.center/ru/learning/article/what-is-important-when-analyzing-targeted-advertising-key-indicators-and-statistics/?ysclid=m0r2nlcfx178386643>
11. TargetHunter Ecosystem [Electronic resource]. – Open access mode: <https://targethunter.ru/#benefits>

# Алгоритмизация оценки качества деятельности персонала в сфере гостинично-ресторанных услуг

**Дыбок Валентина Владимировна**

старший преподаватель, Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского, 7v9@mail.ru

Важную роль в развитии сферы гостинично-ресторанных услуг играют систематическое повышение качества деятельности персонала и перед маркетологами стоит задача рассмотрения и совершенствования системы оценки качества деятельности персонала в сфере гостинично-ресторанных услуг. Изучены этапы алгоритма оценки качества деятельности персонала в сфере гостинично-ресторанных услуг для последующего формирования стратегии развития маркетинга персонала в сфере гостинично-ресторанных услуг, дана детальная их характеристика.

Оценка квалификации проводится по критериям, которые определяют уровень квалификации работника (знания, навыки, опыт), который потом сопоставляется с эталоном и представляют собой требования к должности, занимаемой сотрудником в настоящий момент, так и требования должности, на которую сотрудник претендует.

Алгоритмизация оценки качества деятельности персонала в сфере гостинично-ресторанных услуг позволит совершенствовать политику управления качеством деятельности персонала, что особенно актуально для маркетологов, которые управляют тем, что можно измерить.

**Ключевые слова:** стратегия, маркетинг, персонал, качество, приложения, программное обеспечение, гостинично-ресторанные услуги.

Основные тренды, которые влияют на развитие мировой системы образования, связаны со сменной технологического уклада, стремительным развитием высокотехнологичного производства и формированием новых отраслей экономики [1, С. 71-98.]. Важную роль в развитии сферы гостинично-ресторанных услуг играют систематическое повышение качества деятельности персонала и перед маркетологами стоит задача рассмотрения и совершенствования системы оценки качества деятельности персонала в сфере гостинично-ресторанных услуг.

Требуют дополнительного изучения этапы алгоритма оценки качества деятельности персонала в сфере гостинично-ресторанных услуг для последующего формирования стратегии развития маркетинга персонала в сфере гостинично-ресторанных услуг.

Оценка квалификации, которая определяет уровень квалификации работника (знания, навыки, опыт), а затем он может быть сопоставлен с эталоном, которые представляют собой требования к должности, занимаемой сотрудником в настоящий момент, так и требования должности, на которую сотрудник претендует.

Независимая оценка квалификаций представляет собой процедуру подтверждения соответствия квалификации соискателя положениям профессионального стандарта или квалификационным требованиям, установленным законодательством Российской Федерации, проводимую центром оценки квалификаций.

Оценка квалификаций регулируется Федеральным законом от 03.07.2016 N 238-ФЗ «О независимой оценке квалификаций» [2]. Закон устанавливает правовые и организационные основы и порядок проведения независимой оценки квалификаций, а также определяет правовое положение, права и обязанности участников такой оценки [3].

Представим алгоритма оценки качества деятельности персонала в сфере гостинично-ресторанных услуг, который состоит из взаимосвязанных этапов, которые включают четкие и подробный перечень мероприятий, который позволит максимально быстро и эффективно оценить качество персонала в сфере гостинично-ресторанных услуг. Использование результатов оценки качества персонала в сфере гостинично-ресторанных услуг на основе представленного алгоритма, позволит максимально рационально выстроить стратегию развития маркетинга персонала и добиться высоких финансовых результатов на фоне повышения качества персонала в сфере гостинично-ресторанных услуг (табл. 1).



Таблица 1

Алгоритм оценки качества деятельности персонала в сфере гостинично-ресторанных услуг

Алгоритм оценки качества деятельности персонала в сфере гостинично-ресторанных услуг	1	Формирование миссии, цели алгоритма	Составление программы по формированию и реализации алгоритма оценки качества деятельности персонала в сфере гостинично-ресторанных услуг. Формулировка цели и конкретизация подцелей для эффективной реализации программы алгоритма. Важно четко определить для какого этапа развития гостинично-ресторанных услуг будет проводиться оценка качества персонала и какие результаты необходимо получить для дальнейшей реализации следующих этапов реализации стратегии развития. Для быстрой и успешной обработки результатов необходимо четко определить формы для сбора и обработки результатов маркетинговых исследований.
	2	Определение предмета	Формулировка предмета исследования при описании алгоритма оценки качества деятельности персонала в сфере гостинично-ресторанных услуг направлена на описание эталонов или стандартов качества в деятельности персонала, на которые необходимо ориентироваться при оценке качества деятельности персонала.
	3	Определение субъекта	Оценку деятельности персонала могут осуществлять заинтересованные и независимые лица: руководители оцениваемых, так и другие руководители, коллеги, подчиненные и, наконец, сам оцениваемый (самооценка).
	4	Определение критериев	Критерии и метрики оценки качества выделяются количественные и качественные, которые должны отвечать или соответствовать условиям: измеримость, качественные критерии должны быть переведены в количественные; значимость для целей проведения оценки; простота.
	5	Метод и методология проведения оценки	При выборе метода следует учитывать два основных показателя: насколько полно он позволяет собрать информацию об оцениваемых сотрудниках (для работы с критериями оценки (соответствие целям оценки), и насколько данный метод возможен в данных условиях (определение затрат и требуемых ресурсов).
	6	Подготовка и проведение оценки	Формирование программы проведения оценки качества персонала позволяет максимально эффективно проводить оценку качества деятельности персонала. Формирование обратной связи с работниками для обсуждения результатов оценки качества.
	7	Анализ и оценка полученных результатов	Анализ и оценка полученных результатов позволяют оценить эффективность деятельности персонала и рациональность расходов, связанных с обучением и повышением квалификации персонала и формирование политики управления персоналом, общая оценка деятельности предприятий сферы гостинично-ресторанных услуг.
	8	Контроль исполнения рекомендаций и мероприятий по реализации предложений	Реализация предложений и рекомендаций по повышению уровня качества организации деятельности персонала в сфере гостинично-ресторанных услуг с учетом специфики данной отрасли. Контроль результатов реализации предложений и рекомендаций и формирование заключения относительно объективности и своевременности.

Принятие решений, связанных с изменением организации работы: перераспределение зон ответственности; перепроектирование бизнес-процессов; изменение условий труда [4].

Качество организации деятельности персонала в сфере гостинично-ресторанных услуг представляет собой совокупность неизменно исключительных, персонализированных впечатлений, предоставляемых как материальными удобствами, так и нематериальными взаимодействиями, направленными на то, чтобы превзойти ожидания гостей.

Чтобы поддерживать высокий уровень обслуживания, отели часто применяют различные стратегии управления и придерживаются стандартов качества, таких как международные системы присвоения

звезд. Это становится особенно важным, поскольку путешественники со всего мира все чаще ожидают единых стандартов качества в разных регионах.

Некоторые из ключевых элементов, формирующих восприятие качества обслуживания в гостиничной индустрии, включают:

- внешний вид и удобства заведения, например, чистота и комфорт номеров или спектр предлагаемых удобств, таких как бассейн;
- стабильное и надежное предоставление услуг без ошибок, например, в системе бронирования;
- оперативность и эффективность персонала в ответ на конкретные запросы клиентов, а также компетентность и профессионализм демонстрируемый;
- уровень соперничества и индивидуального внимания, который внушает доверие гостей, демонстрирует их индивидуальный подход к каждому гостю.

Рассматривая эти ключевые элементы, интересно отметить, что квалификация персонала играет важную роль в общем качестве обслуживания в отеле. Поэтому отелям важно инвестировать в комплексные программы обучения персонала, которые позволяют персоналу предлагать быстрое, индивидуальное и доброжелательное обслуживание гостей.

Многие отели осознают необходимость установления стандартов бренда и то, как это может способствовать увеличению доходов. Однако создание надлежащим образом определенных стандартов бренда - это только первый шаг, чтобы гостиничный бизнес оставался приоритетным для гостей.

Владельцы отелей, стремящиеся к росту и совершенствованию, должны обращать внимание на то, как внедряются эти стандарты, и следить за тем, чтобы персонал следовал стандартным операционным процедурам с должным уровнем эмпатии.

Алгоритмизация оценки качества деятельности персонала в сфере гостинично-ресторанных услуг позволит совершенствовать политику управления качеством деятельности персонала, что особенно актуально для маркетологов, которые управляют тем, что можно измерить.

Это утверждение справедливо для любого бизнеса, особенно в индустрии гостеприимства, где происходят постоянные изменения. Обеспечение качества отелей требует, чтобы владельцы отелей часто проверяли уровень обслуживания и состояние имеющихся удобств, чтобы убедиться, что они соответствуют требуемым стандартам.

Алгоритм оценки качества деятельности персонала в сфере гостинично-ресторанных услуг может быть также представлен в виде следующих этапов:

#### 1. Проведение самоаудита.

Рост и совершенствование гостиничного бизнеса всегда начинаются с самоанализа. Самоаудит может быть полезен отелям, которые хотят оценить работу своего персонала и качество обслуживания в различных подразделениях.

Отели, которые хотят провести внутренний аудит, могут использовать различные методы. Однако наиболее распространенным методом, кото-

рый используют ведущие отели, является включение цифровых контрольных списков в свой рабочий процесс. Цифровые контрольные списки представляют собой структурированную схему процессов, которые необходимо выполнить, чтобы соответствовать стандартам бренда отеля.

В Интернете доступно множество бесплатных шаблонов контрольных списков для повышения качества обслуживания. Эти инструменты охватывают несколько аспектов гостиничного сервиса: от безопасности пищевых продуктов до проверки номеров, борьбы с вредителями и противопожарной защиты. С помощью приложения для проверки владельцы отелей могут легко оценить качество обслуживания и определить, как оно может улучшиться.

## 2. Внедрение внешних стандартов бренда.

Внешние стандарты гостиничного бренда, разработанные мировыми организациями, отлично подходят для анализа общего уровня обслуживания клиентов. У каждой из этих организаций есть свои критерии для оценки гостиничных предприятий и определения того, могут ли они обеспечить гостям необходимый уровень роскоши.

Этот процесс будет включать проверку профессиональными аудиторами на основе 800 predetermined контрольных точек, охватывающих все отделы от стойки регистрации до регистрации отъезда.

Внедрение стандартов внешних брендов позволяет сравнивать качество обслуживания в отеле с некоторыми ведущими мировыми пятизвездочными брендами. Кроме того, эти сторонние организации предоставляют отелям обратную связь после проведения оценки на месте. Основываясь на этих рекомендациях, можно совершенствовать свои услуги, чтобы они соответствовали самым высоким гостиничным стандартам и лучшим отраслевым практикам.

Использование приложения для инспекции с контрольными списками цифрового аудита упрощает включение элементов внешнего аудита в существующие процессы обеспечения качества.

## 3. Запрашивайте отзывы клиентов и тайные визиты.

Клиенты - самый надежный источник информации для оптимизации усилий по совершенствованию. Запрашивая отзывы клиентов, владельцы отелей могут лучше понять точку зрения своих гостей и узнать, что на самом деле важно для посетителей.

Преимущества применения клиентоориентированного подхода к оценке качества гостиничных услуг безграничны. Вместо того чтобы тратить много денег и усилий на инициативы с низкой отдачей, вы можете определить, куда направить свои ресурсы для достижения значительных результатов.

Существует множество способов оценить сервис с точки зрения клиента. Популярная стратегия, используемая ведущими отелями, заключается в привлечении услуг тайного покупателя – анонимного посетителя, который оценивает различные аспекты отеля. Эти специалисты используют контрольный список для проведения тайных проверок отелей и

предоставляют владельцам ценных отзывов об их общем опыте работы с клиентами.

## 4. Расширяйте возможности и обучайте персонал.

Наделение сотрудников необходимыми знаниями, практическими навыками и полномочиями по принятию решений - верный способ повысить стандарты. Это особенно сложная задача в отрасли, где иногда наблюдается высокая текучесть кадров. Поэтому важно использовать обучающие инструменты, которые могут предоставить соответствующие рекомендации и знания там, где это необходимо.

Разработанные приложения для проверки могут стать бесценным инструментом для обучения персонала: цифровые контрольные списки с четкими требованиями к отелям, внутренние самоаудиты и последующие действия в режиме реального времени помогают устранить любые проблемы как можно раньше и при необходимости провести дополнительное обучение.

Менеджеры могут добиться большего соответствия стандартам бренда, используя приложение для создания системы распознавания персонала, основанной на результатах работы. С помощью автоматизированных оценок за проверку менеджеры могут видеть результаты работы каждого отдела и сотрудников и соответствующим образом вознаграждать их. Это также может быть использовано для создания веселой и конкурентной среды на предприятии, например, путем проведения межведомственных конкурсов по результатам аудита.

Требуют дополнительного изучения мероприятия по совершенствованию стандартизации и контроля качества гостиничных услуг с помощью приложений для инспекции. Приложения для инспекции становятся все более распространенными по мере того, как отели постепенно осознают преимущества внедрения новых технологий. Приложение для инспекции GoAudits является одним из самых надежных инструментов для ведущих брендов в сфере гостеприимства [5].

GoAudits позволяет отслеживать качество обслуживания с течением времени с помощью отчетов в режиме реального времени и интерактивных информационных панелей [6].

Используя информацию, полученную в результате анализа проверок, можно выявить неэффективные отделы, персонал или филиалы в гостиничной сети. Кроме того, проведение оценки эффективности, основанной на технологиях, может помочь определить направление будущих программ обучения [7, С. 243-256].

Важно в маркетинговой деятельности находить возможности и разрабатывать программное обеспечение и приложения для оценки качества деятельности персонала и его профессиональных компетенций.

В перспективных научных публикациях следует уделить внимание и более детально рассмотреть вопросы совершенствования концептуальной модели развития маркетинга персонала на рынке гостинично-ресторанных услуг, что станет основой для

формирования стратегии развития маркетинга персонала на рынке гостинично-ресторанных услуг.

### Литература

1. Кичерова, М. Н. Практики оценки квалификаций: новые возможности и ограничения / М. Н. Кичерова, М. Ю. Семёнов, Е. В. Зюбан // Образование и наука, 2021. – Т. 23, № 7. – С. 71-98. DOI: 10.17853/1994-5639-2021-7-71-98
2. Федеральный закон от 03.07.2016 N 238-ФЗ «О независимой оценке квалификаций» [Электронный ресурс]. – Режим доступа открытый: <https://legalacts.ru/doc/federalnyi-zakon-ot-03072016-n-238-fz-o/?ysclid=m0sd42xrje239747490>
3. Центр оценки квалификаций [Электронный ресурс]. – Режим доступа открытый: <https://cok.iaa.ru/faq/?ysclid=m0sd09ws6q311318193>
4. Ксенофонтов, А. В. Оценка персонала гостиничного предприятия с целью повышения эффективности управления качеством обслуживания клиентов / А. В. Ксенофонтов // Современные проблемы науки и образования, 2013. – № 3. [Электронный ресурс]. – Режим доступа открытый: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=9314>
5. GoAudits [Электронный ресурс]. – Режим доступа открытый: <https://goaudits.com>
6. Hotel Service Quality: Strategies to Elevate Your Standards [Электронный ресурс]. – Режим доступа открытый: <https://goaudits.com/blog/hotel-service-quality-standards/>
7. Степанова, В. Е. Анализ внутренних факторов и инструментов управления, влияющих на финансовые показатели отеля / В. Е. Степанова // Лидерство и менеджмент, 2019. – Том 6. – № 3. – С. 243-256. – DOI: 10.18334/lm.6.3.40944.

### Algorithmization of the assessment of the quality of staff activities in the field of hotel and restaurant services

Dybok V.V.

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

Systematic improvement of the quality of staff activities plays an important role in the development of the field of hotel and restaurant services, and marketers are faced with the task of reviewing and improving the system for evaluating the quality of staff activities in the field of hotel and restaurant services. The stages of the algorithm for evaluating the quality of staff activities in the field of hotel and restaurant services are studied for the subsequent formation of a strategy for the development of personnel marketing in the field of hotel and restaurant services, and their detailed characteristics are given.

The qualification assessment is carried out according to criteria that determine the level of qualification of the employee (knowledge, skills, experience), which is then compared with the standard and represent the requirements for the position currently occupied by the employee, as well as the requirements of the position for which the employee is applying.

Algorithmization of the assessment of the quality of staff activities in the field of hotel and restaurant services will improve the quality management policy of staff activities, which is especially important for marketers who manage what can be measured.

Keywords: strategy, marketing, personnel, quality, applications, software, hotel and restaurant services.

### References

1. Kicherova, M. N. Qualification assessment practices: new opportunities and limitations / M. N. Kicherova, M. Yu. Semenov, E. V. Zyuban // Education and Science, 2021. - Vol. 23, No. 7. - P. 71-98. DOI: 10.17853/1994-5639-2021-7-71-98
2. Federal Law of 03.07.2016 N 238-FZ "On Independent Assessment of Qualifications" [Electronic resource]. – Open access mode: <https://legalacts.ru/doc/federalnyi-zakon-ot-03072016-n-238-fz-o/?ysclid=m0sd42xrje239747490>
3. Qualifications Assessment Center [Electronic resource]. – Open access mode: <https://cok.iaa.ru/faq/?ysclid=m0sd09ws6q311318193>
4. Ksenofontov, A. V. Assessment of hotel personnel in order to improve the efficiency of customer service quality management / A. V. Ksenofontov // Modern problems of science and education, 2013. – No. 3. [Electronic resource]. – Open access mode: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=9314>
5. GoAudits [Electronic resource]. – Open access mode: <https://goaudits.com>
6. Hotel Service Quality: Strategies to Elevate Your Standards [Electronic resource]. – Open access mode: <https://goaudits.com/blog/hotel-service-quality-standards/>
7. Stepanova, V. E. Analysis of internal factors and management tools affecting the financial performance of the hotel / V. E. Stepanova // Leadership and Management, 2019. – Vol. 6. – No. 3. – P. 243-256. – DOI: 10.18334/lm.6.3.40944.

# Особенности экономического поведения населения в приграничных регионах

**Орлов Сергей Николаевич**

доктор экономических наук, ведущий научный сотрудник, директор Курганского филиала Института экономики УРО РАН

**Луговой Илья Николаевич**

младший научный сотрудник Курганского филиала Института экономики УРО РАН

Национальное и региональные хозяйства характеризуются происходящими активными структурными изменениями, вследствие чего экономическое поведение населения не только сохраняет, но и увеличивает определяющее влияние на социально-экономическое развитие, соответственно, страны и региона. Динамичное внедрение инновационных технологий, структурные политические и экономические трансформации инициируют значительные вызовы для населения, которое вынуждено приспосабливаться к меняющимся условиям. Адаптация населения к изменениям выражается в применении дифференцированных поведенческих моделей, генерируемых на основе индивидуальных и коллективных стратегий в дихотомии выживание - увеличение благополучия. Выбор из конкретных моделей варьируется в зависимости от таких факторов как уровень доходов, образования, урбанизации, культурные и социальные традиции и др. Цель статьи заключается в исследовании современных особенностей экономического поведения населения регионов страны. Объектом исследования являются особенности экономического поведения населения приграничных регионов. Предметом исследования выступают социально-экономические отношения, возникающие в процессе государственного регулирования экономического поведения населения приграничных регионов. Важно подчеркнуть, что экономическое поведение является не только следствием складывающихся социально-экономических условий, но и самостоятельно оказывает активное воздействие на их формирование. Одним из ключевых факторов экономического поведения в условиях динамичных преобразований является способность населения оперативно реагировать и приспосабливаться к происходящим событиям. Что находит подтверждение наряду с полученными авторами научными результатами в реальных экономических условиях соответствующими коннотациями со стороны ряда научных исследований международных институтов в странах различного географического расположения и уровня развития. **Ключевые слова:** экономическое поведение населения, структурные изменения экономики, адаптация населения, институциональные механизмы регулирования.

## Введение

Исследование особенностей экономического поведения населения в приграничных регионах имеет важную научную и практическую значимость. Регионы, расположенные на границах страны, как правило, характеризуются уникальными в сравнении с иными территориями условиями, которые определяющим образом воздействуют на стратегии и модели экономического поведения домохозяйств и индивидов. В приграничных регионах, как правило, имеются лучшие возможности для развития торговли, туризма, сельского хозяйства, логистики и других видов деятельности. Вместе с тем, свободное перемещение рабочей силы, товаров, капитала в значительной степени ограничивается и локализуется вследствие существования государственной границы и таможенных барьеров, что определенным образом отражается на поведении населения. На приграничных территориях часто наблюдаются существенные различия в стандартах жизни, уровне доходов и социальных условиях, что стимулирует внешнюю и внутреннюю миграцию в поиске лучших условий жизни и работы. В связи с чем возникает необходимость исследования действия различных факторов на экономическое поведение индивидов.

Теоретическая значимость исследования заключается в выявлении факторов обуславливающих выбор модели экономического поведения населения и бизнеса, а также в понимании его особенностей в приграничных регионах, что позволяет разработать эффективную политику и стратегию развития указанных территорий.

Таким образом, исследование экономического поведения населения приграничных регионов имеет ключевое значение для совершенствования теоретических моделей и выработки практических рекомендаций для ускорения экономического развития регионов.

Практическая значимость исследования заключается в обосновании направлений повышения конкурентоспособности и привлекательности приграничных регионов для инвестиций. Исследование позволяет выявить проблемы и ограничения, с которыми сталкиваются приграничные территории и предложить решения по их преодолению, что позволит повысить конкурентоспособность и привлекательность регионов для инвестиций, способствует оптимизации торговых отношений и сотрудничества с соседними странами. Исследование экономического поведения населения позволяет скорректировать динамику хозяйственных и культурных связей, выявить препятствия для развития отношений, предложить обоснованные решения.

*Источник финансирования: исследование проведено в рамках плана НИР Института экономики УрО РАН на 2024–2026 гг.*

Таким образом, исследование особенностей экономического поведения населения приграничных регионов имеет высокую практическую значимость, способствует развитию экономики, повышению конкурентоспособности, оптимизации хозяйственных отношений и улучшению уровня жизни населения в регионах.

Законодательное регулирование экономического поведения населения осуществляется через систему законов, нормативно-правовых актов и правил, которые устанавливают права и обязанности граждан в хозяйственной сфере и включает в себя такие аспекты, как право собственности, право на работу, защиту трудовых прав, право на бизнес и предпринимательскую деятельность, право на потребление и защиту прав потребителей, правила налогообложения и финансового контроля.

Нормативно-правовое регулирование экономического поведения населения имеет целью обеспечение высокого уровня жизни для участников экономической деятельности, защиту интересов граждан и общества, предотвращение монополизации рынка, обеспечение стабильности развития экономики страны.

Регулирование осуществляется на различных уровнях - государственном, региональном и муниципальном. Государственные органы ответственны за разработку, принятие и исполнение соответствующих нормативно-правовых актов, а также за их исполнение и контроль.

### **Теоретические подходы к исследованию моделей экономического поведения**

В динамично изменяющемся социально-экономическом ландшафте, значительные усилия научного сообщества сконцентрированы на исследовании вопросов адаптации населения к новым условиям. Понимание того, как индивиды реагируют на проводимые преобразования крайне важно [1, 2], как и подбор информации о том, каким образом люди проявляют себя в меняющихся условиях, какие факторы определяют их выбор и являются ключевыми аспектами эффективного использования человеческого потенциала [3]. Последнее особенно актуально, принимая во внимание тот факт, что именно человеческий потенциал является основой экономического благополучия. Осознание указанных аспектов способствует лучшему пониманию механизмов функционирования инновационной экономики, построению и обновлению институтов. [4].

При включении в экономический процесс, индивиды проявляют свои качества и умения, удовлетворяют потребности и стремления на различных уровнях - от материальных до социо-культурных, разрабатывая индивидуальные стратегии в хозяйственной сфере. Исследование того, как индивиды управляют ограниченными ресурсами в целях достижения благополучия, занимает центральное место в экономической науке [5].

В процессе хозяйствования широко используются понятия "действие", "активность" и "поведение", которые не являются синонимами вследствие уникальности смысловых значений. Каждый из указанных терминов имеет свой аспект применения. Взаимодействие с

окружающим миром, активность человека проявляется через последовательность действий, где каждое из них представляет собой отдельную попытку изменить либо оказать воздействие на окружающую среду. Этот процесс представляет собой динамичное сочетание движения и развития, необходимое для человеческого существования [6].

Экономическая активность представляет собой сложный процесс, включающий множество взаимосвязанных действий, направленных на достижение определённых результатов. Мотивация, исходящая из потребностей, определяет цели, задачи и выбор средств для успешного выполнения. От внутренних стимулов до конечных результатов, хозяйствование представляет собой последовательную цепочку действий, характеризующихся целенаправленностью и сложной организацией. Уникальность явления делает указанную активность людей исключительной среди других форм деятельности [7].

При принятии решений, индивиды зачастую выбирают варианты, которые представляются более привлекательными либо более выгодными, даже если не являются оптимальными. Это особенно заметно, когда новые действия представляются улучшением в сравнении с предыдущими [8].

Индивидуальное экономическое поведение формируется на основе личных предпочтений и убеждений конкретного человека, которые влияют на взаимодействие в обществе. Однако помимо индивидуальных факторов, социальные нормы и исторические условия также играют самостоятельную роль в формировании поведения, что указывает на сложность этого процесса. В рамках общественных структур люди стремятся к взаимовыгодным соглашениям, напоминающим торговые отношения, где важны как личная выгода, так и взаимное сотрудничество. Таким образом, хозяйственное поведение отражает реальные действия людей в обществе [9].

В сфере экономики и общественных наук наблюдается перманентная эволюция в понимании индивида и его поведения в контексте экономики и общества. Для выявления основных аспектов поведения и характеристик в научных исследованиях часто используются упрощённые модели, чтобы облегчить понимание сложных процессов, не углубляясь в детали. Сохраняя основные элементы модели неизменными и универсальными, указанный подход способствует унификации в различных сферах исследований:

1. Индивиды находят внутреннее вдохновение для занятий деловой сферой на основе собственных целей и амбиций;
2. Для достижения целей необходимы ресурсы, которые представляют собой разнообразные средства и инструменты;
3. Имеющиеся ресурсы используются в соответствии с данными о процессах и явлениях, которые формируют способы их использования;

Изучение экономического поведения населения основано на разнообразных подходах, которые помогают исследовать факторы, оказывающих влияние на принятие людьми хозяйственных решений. Данный анализ включает исследование статистических данных, проведение экспериментов и изучение

психологических аспектов поведения людей в экономике. Важное значение имеют также исследования в области поведенческой экономики, которая изучает нерациональные аспекты принятия решений и их влияние на хозяйственное поведение:

1. Экономический подход;

Хозяйственное поведение включает в себя осмысленные поступки, которые касаются управления и распределения доступных ресурсов, при этом учитываются хозяйственные интересы и действия происходят в мирной обстановке.

2. Междисциплинарный экономико-социальный подход;

Экономическое поведение - проявление хозяйственной активности через разнообразные социальные взаимодействия, которые постоянно эволюционируют и изменяются в стремлении достичь конкретных целей.

3. Междисциплинарный экономико-психологический подход;

Экономическое поведение представляет собой разнообразные действия субъектов, направленные на различные объекты, обусловленные хозяйственными стимулами, которые оказывают влияние на их поведение.

В современном мире люди постоянно сталкиваются с ограниченностью ресурсов, что существенно влияет на их способность принимать решения. Их личные предпочтения, хотя и стабильны, взаимодействуют с изменчивыми внешними факторами, устанавливая границы выбора. В процессе принятия хозяйственных решений люди опираются на собственные стремления, проявляя уникальность в действиях. Они сталкиваются с проблемой неопределённости и недостатком информации, при этом находят способы выбирать из различных вариантов представляющиеся правильными решения. Вышеописанная деятельность требует значительных усилий и времени для анализа ограниченного объёма данных [10].

В современных исследованиях, рациональность выступает, как основа человеческого поведения в экономической теории, но не всегда проявляется в повседневной жизни людей. Вместо того, чтобы оперировать логикой, индивиды часто доверяют интуиции, что случается приводит к ошибочным выводам. Последнее вызывает сомнения в самой концепции "экономического человека", который представляется способным к безупречной логике и обдуманному решению. Так, Дрогобицкий отмечает, что, несмотря на то, что идеальный экономический агент обладает памятью и логикой, реальные люди не всегда действуют рационально, их решения являются противоречивыми [11].

Современные дискуссии между традиционной неоклассической теорией, основанной на рациональном выборе, и более поздними школами, такими как поведенческая экономика, сосредоточены на вопросах рациональности человеческого поведения. Понятие рациональности варьируется в различных областях социальных наук, но, как правило, оно определяется принятием решений на основе

логики и приемлемости в конкретной ситуации с целью обеспечения выживания и благополучия индивидов в сложившемся контексте [12].

В хозяйственной сфере индивиды стремятся максимизировать личную выгоду, следуя принципам рационального поведения. Они делают выбор в пользу оптимальных альтернатив, соответствующих их целям, принимая во внимание ограничения ресурсов, налагаемые внешней средой [13]. Хотя критерии рациональности различаются, сам факт стремления к достижению конечной цели остаётся постоянным. В то же время, существуют методы, не придерживающиеся принципа максимизации выгоды, которые относятся к иррациональным.

Экономическое поведение – совокупность действий и поступков, направленных на производство, перераспределение ресурсов и управление ими для реализации хозяйственных интересов субъекта. Иными словами, экономическое поведение – это система социальных действий, которые, во-первых, связаны с использованием различных по функциям и назначению экономических ресурсов (ценностей) и, во-вторых, ориентированы на получение пользы (выгоды, вознаграждения, прибыли) от их обращения.

Экономическое поведение населения приграничных регионов определяется рядом факторов, обусловленных их географическим положением и нижеприведёнными особенностями хозяйственной деятельности:

1. Торговля: Приграничные регионы являются пунктами пропуска товаров и услуг через границу. Значительная часть населения указанных регионов занята торговлей, как формальной, так и неформальной, включая трансграничную торговлю.

Так, в Республику Казахстан активно экспортируют свою продукцию такие крупные предприятия, как ПАО «Курганский машиностроительный завод», ОАО «Кургансельмаш», ООО «Пульсатор», ОАО «Шадринский автоагрегатный завод», ОАО «Завод «Старт», АО «Катайский насосный завод», ООО «Завод керамических материалов», АО «Курганские прицепы» и другие крупные компании региона. Особо тесное сотрудничество с партнерами соседней страны поддерживают предприятия агропромышленного комплекса. Например, «Агрокомплекс «Кургансемена» ежегодно поставляет элитные семена в сотрудничестве с ТОО «Карабалыкская сельскохозяйственная опытная станция» и участвует в обмене селекционным материалом. Кроме того, поддерживаются плодотворные связи с учеными селекционерами из Северо-Казахстанской, Кустанайской и Актюбинской областей.

В 2021 году Республика Казахстан имела незначительную долю в торговых операциях с Курганской областью, всего 25,98% в экспорте и 20,52% в импорте. За последние два года наблюдалось снижение стоимости экспорта на 27,29%, импорта на 21,09%. В то же время, объем ввоза товаров в Курганскую область уменьшился на 101786,6 тонн, а экспорт увеличился на 120558,8 тонн. Из анализа представленных данных можно сделать вывод, что основной категорией товаров, поступающих из Казахстана, являются продукты питания (более 85% товарной структуры), а также топливно-энергетические продукты.



Таблица 1

Динамика показателей внешней торговли Курганской области с Республикой Казахстан

Наименование товарной группы	2019						2020						2021						Изменение в структуре	
	Экспорт			Импорт			Экспорт			Импорт			Экспорт			Импорт			Экспорт	Импорт
	Стоимость, тыс. долл.	Вес, тонн	Уд. Вес, %	Стоимость, тыс. долл.	Вес, тонн	Уд. Вес, %	Стоимость, тыс. долл.	Вес, тонн	Уд. Вес, %	Стоимость, тыс. долл.	Вес, тонн	Уд. Вес, %	Стоимость, тыс. долл.	Вес, тонн	Уд. Вес, %	Стоимость, тыс. долл.	Вес, тонн	Уд. Вес, %		
Всего, в том числе:	50719,02	7930,25	-	29238,71	19223,721	-	51190,45	15903,139	-	37408,31	15640,958	-	36875,27	19986,13	-	23072,2	9045,061	-	-	-
Продукты животного и растительного происхождения, готовые продовольственные товары	11741,79	2460,23	23,15	25466,03	87035,56	87,10	12713,27	40541,70	24,84	35567,73	10199,854	95,08	9520,62	15334,90	25,82	20770,52	4995,499	90,02	2,67	2,93
Минеральные продукты, в том числе:	66,64	376,95	0,13	1871,56	10171,601	6,40	52,34	355,35	0,10	849,87	52680,04	2,27	117,26	530,59	0,32	700,65	3868,876	3,04	0,19	-3,36
Топливно-энергетические товары	-	-	-	1755,63	10026,40	6,00	0,03	0,17	-	765,98	51426,00	2,05	0,04	0,05	-	652,33	3783,075	2,83	-	-3,18
Производство химической и связанных с ней отраслей промышленности (включая каучуки и пластмассы)	8889,15	942,72	17,53	1,09	1,08	-	9953,97	1227,59	19,44	37,05	138,79	0,10	1342,06	750,94	3,64	91,74	3,17	0,40	-13,89	0,39
Кожевенное сырье, пушнина и изделия из них	0,43	0,05	-	-	-	-	0,28	0,03	-	-	-	-	0,32	0,04	-	-	-	-	-	-
Древесина, лесоматериалы и целлюлозно-бумажные изделия	1704,28	1812,082	3,36	14,77	5,79	0,05	3031,99	69351,49	5,92	0,04	1,52	-	6682,59	11640,645	18,12	0,07	2,97	-	14,76	-0,05
Текстиль и текстильные изделия	30,48	2,55	0,06	31,39	6,41	0,11	13,08	1,77	0,03	-	-	-	25,58	2,31	0,07	6,59	0,89	0,03	0,01	-0,08
Обувь, головные изделия и галантерейные товары	19,05	1,15	0,04	-	-	-	3,18	0,09	0,01	-	-	-	13,27	2,23	0,04	-	-	-	-	-
Строительные материалы	906,34	7623,85	1,79	-	-	-	2209,05	34012,25	4,32	-	-	-	4295,80	62909,51	11,65	0,14	0,02	-	9,86	-
Металлы и изделия из них	16585,94	2501,638	32,70	758,18	1841,64	2,59	13019,22	11040,91	25,43	482,22	1292,94	1,29	3530,14	1412,00	9,57	522,28	1326,43	2,26	-23,13	-0,33
Машины, оборудование, транспортные средства, приборы и аппараты	10396,77	2295,83	20,50	1095,7	1630,72	3,75	9882,84	2259,44	19,31	471,41	297,76	1,26	10932,07	2140,88	29,65	945,56	452,15	4,10	9,15	0,35
Прочие товары	378,15	319,92	0,75	-	-	-	311,22	240,79	0,61	-	-	-	415,56	371,45	1,13	34,65	21,24	0,15	0,38	0,15

Источник: Составлено авторами на основе информационно-аналитического бюллетеня: развитие и сотрудничество приграничных территорий Российской Федерации и Республики Казахстан [14].

Таблица 2

Миграционные потоки между приграничными регионами Российской Федерации и Республикой Казахстан

	2022												2023									
	ян-варь	фев-раль	март	апр-ель	май	июнь	июль	ав-густ	сен-тябрь	ок-тябрь	но-ябрь	де-кабрь	ян-варь	Фев-раль*	март	апр-ель	май	июн-ь	июл-ь	ав-густ	сен-тябрь	октябрь
<b>Число прибывших (человек)</b>																						
Российская Федерация	4 512	5 382	5 832	5 173	4 561	5 090	4 891	5 808	7 091	5 047	5 208	4 974	3 847		4 495	4 113	3 496	3 580	3 459	3 827	4 751	4 515
Курганская область	54	72	86	81	52	73	35	52	45	51	63	47	42		40	43	31	51	40	39	20	23
Оренбургская область	187	203	224	206	146	191	194	185	150	140	167	164	76		116	125	108	108	85	103	109	134
Челябинская область	364	409	431	391	382	485	470	444	368	419	407	396	314		339	267	248	254	278	333	236	276
<b>Число выбывших (человек)</b>																						
Российская Федерация	6 046	7 595	6 896	6 336	6 066	7 828	4 046	8 778	4 260	4 010	3 537	3 921	2501	2649	2685	2526	2189	2894	2687	7016	2973	2588
Курганская область	79	124	106	150	101	138	51	87	49	61	65	65	24	40	41	68	44	43	29	51	47	27
Оренбургская область	183	152	170	216	253	248	139	224	149	141	166	128	71	61	85	83	58	73	59	71	124	106
Челябинская область	614	583	615	586	513	700	368	449	301	343	305	333	210	257	208	221	162	147	220	245	170	214
<b>Сальдо миграции (человек)</b>																						
Российская Федерация	-1 534	-2 213	-1 064	-1 163	-1 505	-2 738	845	-2 970	2 831	1 037	1 671	1 053	1 346		1 810	1 587	1 307	686	772	-3 189	1 778	1 927
Курганская область	-25	-52	-20	-69	-49	-65	-16	-35	-4	-10	-2	-18	5		31	42	50	35	26	32	-15	28
Оренбургская область	4	51	54	-10	-107	-57	55	-39	1	-1	1	36	18		-1	-25	-13	8	11	-12	-27	-4
Челябинская область	-250	-174	-184	-195	-131	-215	102	-5	67	76	102	63	104		131	46	86	107	58	88	66	62

Источник: Составлено авторами на основе информационно-аналитического бюллетеня: развитие и сотрудничество приграничных территорий РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН [14].

2. Рабочая сила: Приграничные регионы предлагают доступ к рабочей силе из соседних стран. Некоторые индивиды пересекают границу, чтобы работать в соседней стране.

В последние годы отмечается снижение интенсивности межрегиональных миграционных потоков из Казахстана в Россию. Показатели численности граждан, покинувших Россию, и прибывших в соседнюю страну до сих пор не достигли уровня 2019 года. Очевидно, трансграничное сотрудничество постепенно восстановится, поскольку развитие экономики в условиях ужесточения внешних ограничений способствует увеличению потребности в трудовых ресурсах, углубления научно-технического взаимодействия, повышения качества и интенсивности внешнеэкономических связей.

3. Туризм: Приграничные регионы привлекают туристов, особенно из соседних стран. Это включает туризм для отдыха, медицинский туризм, шоп-туры и другие виды туризма. Это оказывает влияние на экономическое поведение населения, включая расходы на туризм, создание рабочих мест в сфере обслуживания и развитие туристической инфраструктуры.

Согласно представленным данным, туристический поток в приграничные регионы России, организованный туристическими фирмами, сохраняется на достаточно низком уровне. В то же время, туристический потенциал реализуется через частные поездки граждан Республики Казахстан. За анализируемый период наблюдается тенденция снижения миграционных потоков из приграничных регионов Казахстана в Россию.

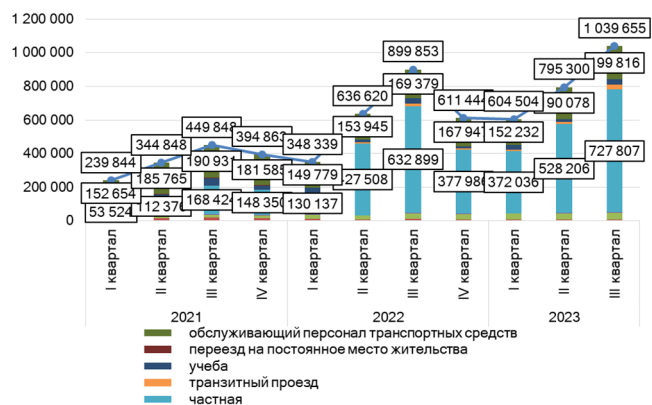


Рисунок 1 - Динамика состава въехавших граждан Республики Казахстан в РФ по целям въезда, чел.

4. Инвестиции: Приграничные регионы являются привлекательными для иностранных инвесторов, прежде всего в сфере производства продуктов и услуг. Что включает создание совместных предприятий, перенос производства и другие формы инвестиций. Это оказывает влияние на экономическое поведение населения, включая возможности работы и доходы.

В настоящее время приграничные регионы Уральского экономического района не достигли уровня высокой активности в развитии инвестиционных отношений с Республикой Казахстан, отдавая предпочтение сложившимся связям после распада единого государства. Очевидно, принимая во внимание текущую ситуацию следует сосредоточиться на углублении сотрудничества с прилегающими регионами соседнего государства, включая инвестиционное взаимодействие. Статистические данные свидетельствуют, что уровень инвестиционного со-

трудничества снижается и находится на недостаточном уровне. Инвестиции, связанные с производством конкурентоспособных товаров, а также создание совместных предприятий в сфере торговли и логистики способствуют повышению экономической безопасности приграничных регионов.

**Таблица 4**  
Динамика накопленных прямых инвестиций из Курганской области за пределы РФ, млн. долл. США

Дата	Всего			В Республику Казахстан		
	Всего	Участие в капитале	Долговые инструменты	Всего	Участие в капитале	Долговые инструменты
01.01.2017	31	30	0	менее 0,5 млн. долл США	менее 0,5 млн. долл США	-
01.01.2018	19	19	0	менее 0,5 млн. долл США	менее 0,5 млн. долл США	-
01.01.2019	33	33	0	менее 0,5 млн. долл США	менее 0,5 млн. долл США	-
01.01.2020	33	33	0	менее 0,5 млн. долл США	менее 0,5 млн. долл США	-
01.01.2021	34	33	0	-	-	-
01.01.2022	46	40	6	менее 0,5 млн. долл США	менее 0,5 млн. долл США	-

Источник: Составлено авторами на основе информационно-аналитического бюллетеня: развитие и сотрудничество приграничных территорий Российской Федерации и Республики Казахстан [14].

**Таблица 5**  
Динамика накопленных прямых инвестиций в Курганскую область из-за рубежа, млн. долл. США

Дата	Всего			Из Республики Казахстан		
	Всего	Участие в капитале	Долговые инструменты	Всего	Участие в капитале	Долговые инструменты
01.01.2017	34	30	4	4	4	-
01.01.2018	22	19	3	5	5	-
01.01.2019	32	29	3	4	4	-
01.01.2020	34	31	3	4	4	-
01.01.2021	35	28	7	4	4	-
01.01.2022	41	35	5	4	4	-

Источник: Составлено авторами на основе информационно-аналитического бюллетеня: развитие и сотрудничество приграничных территорий Российской Федерации и Республики Казахстан [14].

Приграничные регионы нуждаются в дополнительных инвестициях для стимулирования экономического роста и улучшения качества жизни проживающего населения. Это позволяет не только повысить благосостояние региона, но и создать необходимые резервы финансовых ресурсов, которые могут быть направлены на развитие социальной инфраструктуры и улучшение качества соответствующего обслуживания. Увеличение уровня инвестиционного и финансового взаимодействия между странами также способствует финансированию крупных международных проектов и созданию совместных предприятий.

Экономическое поведение населения в приграничных регионах представляет собой сложный процесс взаимодействия отдельных индивидов с элементами окружающей экономической среды с целью эффективного использования ограниченных

ресурсов и получения прибыли или других выгодных результатов.

Таксономия экономического поведения населения приграничных регионов может быть структурирована следующим образом:

- 1. Географические факторы:**
    - Расстояние до границы;
    - Границы с соседними странами;
    - Рельеф местности;
    - Климатические условия.
  - 2. Политические факторы:**
    - Государственная политика по отношению к приграничным регионам;
    - Пограничные соглашения и договоры;
    - Уровень безопасности и стабильности.
  - 3. Экономические факторы:**
    - Уровень развития экономики приграничных регионов;
    - Наличие и типы экономических секторов;
    - Наличие природных ресурсов;
    - Торговля с соседними странами;
    - Инвестиции и финансирование.
  - 4. Социокультурные факторы:**
    - Демографические характеристики населения;
    - Этнический состав и национальные особенности;
    - Культурные и языковые различия;
    - Социальное и культурное взаимодействие с соседними странами.
  - 5. Инфраструктурные факторы:**
    - Доступность транспортных и коммуникационных сетей;
    - Наличие и качество образовательных и здравоохранительных учреждений;
    - Развитие туристической инфраструктуры;
    - Наличие и состояние жилой и коммерческой недвижимости.
  - 6. Психологические факторы:**
    - Отношение населения к границе и соседним странам;
    - Гражданская идентичность;
    - Стереотипы и предрассудки;
    - Мотивация для сотрудничества или конфликта.
- Каждый из факторов оказывает влияние на экономическое поведение населения приграничных регионов, и их взаимодействие формирует специфические особенности экономики и социальной сферы регионов.

### Результаты исследования

В настоящее время существуют особенности развития и преобразования моделей экономического поведения населения приграничных регионов в зависимости от трансформации национальных механизмов регулирования, вследствие актуализации внешних вызовов и угроз.

1. Углубление экономической интеграции: В современных условиях и в результате усиления роли международной торговли приграничные регионы становятся важными пунктами трансграничного сотрудничества. Это приводит к углублению экономической интеграции между соседними странами и со-

зданию особых экономических зон, свободных торговых зон и инфраструктурных проектов. Население приграничных регионов активно участвует в интеграционных процессах, а модель их экономического поведения все больше ориентируется на международные рынки.

2. Развитие туризма и гостиничного бизнеса: Приграничные регионы обладают уникальными природными и культурными ресурсами, которые привлекают туристов. Развитие туристической индустрии и гостиничного бизнеса стимулирует рост экономики и создание рабочих мест в этих регионах. Население приграничных регионов все больше ориентируется на предоставление услуг туристам и адаптирует свою модель экономического поведения под требования туристической индустрии.

3. Развитие трансграничной торговли: В условиях усиления глобальной конкуренции приграничные регионы становятся важными торговыми пунктами международной торговли. Развитие трансграничной торговли способствует созданию новых рабочих мест и развитию малого и среднего бизнеса. Население приграничных регионов активно участвует в трансграничной торговле и адаптирует свою модель экономического поведения под требования международной торговли.

4. Усиление роли региональных интеграционных организаций: Региональные интеграционные организации играют все более важную роль в регулировании экономической деятельности на приграничных регионах. Это влияет на модель экономического поведения населения и требует адаптации к новым правилам и нормам, устанавливаемым региональными интеграционными организациями.

5. Развитие инновационных технологий и цифровой экономики: Развитие инновационных технологий и цифровой экономики имеет огромный потенциал для приграничных регионов. Население приграничных регионов активно осваивает инновационные технологии и цифровые платформы для улучшения своей хозяйственной модели поведения. В целом, модель поведения населения приграничных регионов становится все более ориентированной на международные рынки, туризм, трансграничную торговлю и инновации. Население активно адаптирует свою модель хозяйственного поведения под требования современной экономики и регулирования.

В целом, модели экономического поведения населения приграничных регионов в значительной степени зависят от трансформации национальных механизмов регулирования и актуализации внешних вызовов и угроз, они направлены на адаптацию к новым условиям и способствуют диверсификации экономики, развитию туристического сектора, торговли и трансграничного сотрудничества.

### **Заключение**

Таким образом, в результате проведенного исследования дополнены ключевые теоретические подходы к исследованию экономического поведения населения, проведен их критический анализ,

сформировано авторское определение научной категории “экономическое поведение населения” в контексте специфических особенностей приграничных регионов страны. Составлена таксономия ключевых аспектов, факторов и индикаторов, определяющих и характеризующих экономическое поведение населения приграничных регионов. Представлены существующие закономерности, тенденции, а также характеризующие происходящие в экономическом поведении населения приграничных регионов изменения в зависимости от трансформации национальных механизмов регулирования, вследствие актуализации внешних вызовов и угроз.

Анализируя характеристики происходящих изменений, можно увидеть, какие факторы оказывают наибольшее влияние на экономическое поведение людей в приграничных районах. Уникальные особенности таких регионов создают специфическую динамику, требующую гибкости и адаптивности со стороны национальных механизмов регулирования.

Необходимость мониторинга и анализа этих изменений становится все более актуальной для обеспечения устойчивого экономического развития приграничных территорий. Только глубокое понимание динамических процессов и трендов позволит эффективно реагировать на вызовы и угрозы, стоящие перед экономическим поведением населения.

Приграничные регионы являются особенными с точки зрения хозяйственного поведения населения, поскольку они находятся на границе между двумя и более странами. В связи с этим, изменения в национальных механизмах регулирования, внешние вызовы и угрозы оказывают значительное влияние на экономическое поведение населения в регионах.

Также необходимо отметить тенденцию к росту международной торговли и интеграции в приграничных регионах. В связи с чем, в приграничных регионах растут объёмы экспорта и импорта, происходит развитие трансграничных инфраструктурных проектов, таких как международные автодороги, железные дороги, авиационные маршруты и порты. Указанные изменения положительно сказываются на экономическом развитии и благосостоянии населения в приграничных регионах.

Характер изменений в экономическом поведении населения приграничных регионов определяется конкретными условиями и особенностями региона. Приграничные регионы, сталкиваются с такими вызовами, как незаконная миграция, контрабанда и незаконная торговля, в то же время, территории находящиеся на границе, имеют больше возможностей для привлечения инвестиций и развития экспорта.

Преобразование национальных механизмов регулирования, внешние вызовы и угрозы способствуют трансформации экономического поведения населения приграничных регионов, отражаясь в уровне хозяйственного развития, занятости, торговли и интеграции.

### **Литература**

1. Орлов С.Н., Луговой И.Н. Направления развития институциональных механизмов адаптации

населения в условиях перехода к динамичному развитию // Корпоративное управление и инновационное развитие экономики Севера: Вестник Научно-исследовательского центра корпоративного права, управления и венчурного инвестирования Сыктывкарского государственного университета. 2023. Т.3. №4. С.399-407. DOI: 10.34130/2070-4992-2023-3-4-399

2. Орлов С.Н., Луговой И.Н. Механизмы регулирования экономического поведения населения в условиях структурных преобразований // Инновации и инвестиции. 2024. №5. С.263-268.

3. Antolín-López R., Jerez-Gómez P, Rengel-Rojas S. B. Uncovering local communities' motivational factors to partner with a nonprofit for social impact: a mixed-methods approach // Journal of Business Research. 2022 Vol. 139. DOI: 10.1016/j.jbusres.2021.10.006.

4. Гуриева С.Д. Мета-анализ теоретических подходов изучения экономического поведения человека // Современные технологии управления. ISSN 2226-9339. — №1 (105). Номер статьи: 10511. Дата публикации: 02.03.2024. Режим доступа: <https://sovman.ru/article/10511/>

5. Шеломенцев А.Г., Бессонова Т.Н., Гончарова К.С. Модели адаптации населения к условиям динамичного экономического развития субъектов Российской Федерации // Human Progress. 2021. Том 7, Вып. 3 С. 16 URL: [http://progress-human.com/images/2021/Tom7\\_3/Shelomentsev.pdf](http://progress-human.com/images/2021/Tom7_3/Shelomentsev.pdf), свободный. DOI 10.34709/IM.173.16

6. Спозини Л. Влияние новых технологий на экономическое поведение и свободу выбора потребителя: от нейромаркетинга к нейроправам. Journal of Digital Technologies and Law. 2024. 2(1), 74-100. <https://doi.org/10.21202/jdtl.2024.5>

7. Шеломенцев А.Г., Гончарова К.С. Институциональные механизмы самоорганизации развития местных сообществ // Корпоративное управление и инновационное развитие экономики Севера: Вестник Научно-исследовательского центра корпоративного права, управления и венчурного инвестирования Сыктывкарского государственного университета. 2021. Т. 1 № 4 С. 453-465. DOI: 10.34130/2070-4992-2021-1-4-453.

8. Жданов Д.А. Экономическое поведение человека и общественная эффективность // Journal of economic regulation (Вопросы регулирования экономики) 2020. Том 11, № 2.

9. Бирюков В. В. Альтернативные подходы к построению модели экономического поведения человека // Наука о человеке: гуманитарные исследования. 2023. том 17, № 2, с. 200-207. DOI: 10.57015/issn998-5320.2023Л7.2.20.

10. Кубасова Е.Д., Ушакова Т.Н., Кубасов Р.В., Лупачев В.В., Корельская Г.В. Модели поведения человека в экономике // Образовательный вестник "Сознание". 2022. Т.24, №11. С. 5-11. Doi: 10.26787/nydha-2686-6846-2022-24-11-5-11.

11. Дрогобыцкий И.Н. Поведенческая экономика: сущность и этапы становления // Стратегические решения и риск-менеджмент. 2018. № 1. С. 26–31.

12. Шишкина Н.В., Сабетова Т.В. Сберегательное поведение как интегральный элемент экономического поведения индивида // Вестник ВГУИТ. 2022. Т. 84. № 2. С. 413-420. 10.20914/23101202-2022-2-413-420

13. Абгалдаев В. Ю., Осодоева О. А., Сактоев В. Е. Подходы к анализу экономического поведения сельских районов региона в условиях нестабильности (на примере Республики Бурятия) // Вестник Забайкальского государственного университета. 2023. Т. 29, № 1. С. 84-94.

14. Орлов С.Н., Артемова О.В., Тяпухин А.П., Кремлев Н.Д., Алферов А.Е., Луговой И.Н., Студенцова Е.А., Рябинин Ю.С. развитие и сотрудничество приграничных территорий РФ и РК: информационно-аналитический бюллетень// Российская академия наук Уральское отделение Институт экономики. 2024.

#### Features of economic behavior of the population in border regions Orlov S.N., Lugovoy I.N.

Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences  
National and regional economies are characterized by ongoing active structural changes, as a result of which the economic behavior of the population not only maintains, but also increases the determining influence on the socio-economic development of the country and the region, respectively. The dynamic introduction of innovative technologies, structural political and economic transformations initiate significant challenges for the population, which is forced to adapt to changing conditions. Adaptation of the population to changes is expressed in the use of differentiated behavioral models generated on the basis of individual and collective strategies in the dichotomy of survival - increasing well-being. The choice of specific models varies depending on such factors as income level, education, urbanization, cultural and social traditions, etc. The purpose of the article is to study the modern features of the economic behavior of the population of the country's regions. The object of the study is the peculiarities of economic behavior of the population of border regions. The subject of the study is socio-economic relations arising in the process of state regulation of economic behavior of the population of border regions. It is important to emphasize that economic behavior is not only a consequence of the emerging socio-economic conditions, but also independently has an active impact on their formation. One of the key factors of economic behavior in the context of dynamic transformations is the ability of the population to quickly respond and adapt to ongoing events. This is confirmed, along with the scientific results obtained by the authors in real economic conditions, by the corresponding connotations from a number of scientific studies of international institutions in countries of different geographical locations and levels of development.

Keywords: economic behavior of the population, structural changes in the economy, adaptation of the population, institutional regulatory mechanisms.

#### References

1. Orlov S.N., Lugovoy I.N. Directions for the development of institutional mechanisms for adaptation of the population in the context of transition to dynamic development // Corporate governance and innovative development of the economy of the North: Bulletin of the Research Center for Corporate Law, Management and Venture Investment of Syktывkar State University. 2023. Vol. 3. No. 4. P. 399-407. DOI: 10.34130/2070-4992-2023-3-4-399
2. Orlov S.N., Lugovoy I.N. Mechanisms for regulating the economic behavior of the population in the context of structural transformations // Innovations and Investments. 2024. No. 5. P. 263-268.
3. Antolín-López R., Jerez-Gómez P, Rengel-Rojas S. B. Uncovering local communities' motivational factors to partner with a nonprofit for social impact: a mixed-methods approach // Journal of Business Research. 2022 Vol. 139. DOI: 10.1016/j.jbusres.2021.10.006.
4. Gurieva S.D. Meta-analysis of theoretical approaches to studying human economic behavior // Modern management technologies. ISSN 2226-9339. - No. 1 (105). Article number: 10511. Publication date: 02.03.2024. Access mode: <https://sovman.ru/article/10511/>
5. Shelomentsev A.G., Bessonova T.N., Goncharova K.S. Models of population adaptation to the conditions of dynamic economic development of the constituent entities of the Russian Federation // Human Progress. 2021. Vol. 7, Issue. 3 P. 16 URL: [http://progress-human.com/images/2021/Tom7\\_3/Shelomentsev.pdf](http://progress-human.com/images/2021/Tom7_3/Shelomentsev.pdf), free. DOI 10.34709/IM.173.16
6. Sposini L. The impact of new technologies on economic behavior and freedom of consumer choice: from neuromarketing to neurorights. Journal of Digital Technologies and Law. 2024. 2(1), 74-100. <https://doi.org/10.21202/jdtl.2024.5>
7. Shelomentsev A.G., Goncharova K.S. Institutional mechanisms of self-organization of local community development // Corporate governance and innovative development of the Northern economy: Bulletin of the Research

- Center for Corporate Law, Management and Venture Investment of Syktyvkar State University. 2021. Vol. 1 No. 4 P. 453-465. DOI: 10.34130/2070-4992-2021-1-4-453.
8. Zhdanov D.A. Human economic behavior and social efficiency // *Journal of economic regulation (Issues of economic regulation)* 2020. Vol. 11, No. 2.
  9. Biryukov V.V. Alternative approaches to building a model of human economic behavior // *Science of Man: Humanitarian Research*. 2023. Vol. 17, No. 2, pp. 200-207. DOI: 10.57015/issm998-5320.2023П7.2.20.
  10. Kubasova E.D., Ushakova T.N., Kubasov R.V., Lupachev V.V., Korelskaya G.V. Models of human behavior in the economy // *Educational Bulletin "Consciousness"*. 2022. Vol.24. No.11. Pp. 5-11. Doi: 10.26787/nydha-2686-6846-2022-24-11-5-11.
  11. Drogobytsky I.N. Behavioral economics: essence and stages of formation // *Strategic decisions and risk management*. 2018. No. 1. Pp. 26–31.
  12. Shishkina N.V., Sabetova T.V. Savings behavior as an integral element of an individual's economic behavior // *Bulletin of VSUET*. 2022. Vol. 84. No. 2. P. 413-420. 10.20914/23101202-2022-2-413-420
  13. Abgaldaev V. Yu., Osodoeva O. A., Saktov V. E. Approaches to the analysis of economic behavior of rural areas of the region in conditions of instability (on the example of the Republic of Buryatia) // *Bulletin of Transbaikal State University*. 2023. Vol. 29, No. 1. P. 84-94.
  14. Orlov S. N., Artemova O. V., Tyapukhin A. P., Kremlev N. D., Alferov A. E., Lugovoy I. N., Studentova E. A., Ryabinin Yu. S. development and cooperation of border territories of the Russian Federation and the Republic of Kazakhstan: information and analytical bulletin// *Russian Academy of Sciences, Ural Branch, Institute of Economics*. 2024.



# К вопросу управления экономической безопасностью Российской Федерации

## Соколова Елизавета Сергеевна

д.э.н., профессор, главный научный сотрудник Института глобальных исследований Факультета международных экономических отношений, Финансовый университет при Правительстве РФ

## Макарова Екатерина Борисовна

к.э.н., старший научный сотрудник Института глобальных исследований Факультета международных экономических отношений, Финансовый университет при Правительстве РФ, makarova\_eb@gmail.com

Экономическая безопасность является условием экономического роста на каждом этапе развития общества и зависит от многих факторов. В настоящее время ситуация складывается таким образом, когда уровень экономической безопасности государства должен соответствовать требованиям времени и быть адекватным задачам конкретного этапа экономического развития. Особенности современной социально-экономической ситуации в России обуславливают специфическое содержание проблем экономической безопасности и соответствующий перечень внутренних факторов. Кроме того, в условиях интеграции существенно повышается влияние внешних факторов. В статье авторами раскрываются вопросы необходимости обеспечения экономической безопасности государства и сделан вывод, что определяющими направлениями в проведении экономических реформ необходимо выдвигать единение прагматической политики защиты национальных интересов с конструктивным курсом на рост благосостояния широких слоев населения страны.

**Ключевые слова:** экономическая безопасность, финансовая безопасность, международная интеграция, мировая экономика, макроэкономические индикаторы.

*Финансирование: статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет бюджетных средств по государственному заданию ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве РФ»*

## Введение

Экономическая безопасность является самонастраивающимся институтом, одновременно экономическим, и политическим, встроенным в рыночную систему хозяйствования, выполняющим не только функции обеспечения эффективной работы его подсистем и подразделений, формирование и поддержку долгосрочной конкурентоспособности, но и функции защиты своих экономических интересов в тех случаях, когда экономика функционирует неэффективно.

Становление России как демократической, экономически развитой и суверенной страны происходит в условиях сложной геополитической ситуации, усиления глобального экономического и политического кризиса. Поэтому последние годы характеризуются непредсказуемостью, нестабильностью процессов, происходящих в сфере безопасности на международном, федеральном и региональном уровнях.

Фактором, в значительной степени системно определяющим экономическую безопасность определенной экономической (социально экономической) системы любого уровня — в том числе и страны, является производство экономических ресурсов оптимально сбалансированных по количественным, качественным и структурным признакам в расчете на душу населения. Именно от этого во многом зависят уровень, качество и продолжительность жизни населения и как самоценной идентичности, и как системообразующего компонента экономической безопасности, состояние его (населения) здоровья, качество питания, уровень образования, финансовые возможности государства и общества в сфере обеспечения социальной защиты нетрудоспособных, развитие науки и культуры [6].

Проблемы обеспечения экономической безопасности государства исследуются как зарубежными, так и отечественными учеными, среди которых Т. Гоббс, К. Дж. Эрроу, Д. Кауфман, А. Край, Д. Норт, Л.А. Абалкин, В.И. Костин и А.В. Костина, В.К. Сенчагов, В. Ярочкин, С.М. Сапожникова, Н.В. Рейхерт и др.

В индивидуальном случае результаты исследования системы экономической безопасности, оценивание состояния отдельных аспектов функционирования, составляющих и уровней формирования эффективной экономической стратегии государства освещены в научных публикациях С.В. Казанцева [8].

Г.С. Вечканов осуществил комплексное оценивание состояния отечественной экономики на основе интегрального показателя экономической безопасности государства [6]. А.Г. Сачек научно обосновал стратегию и механизмы укрепления экономической

безопасности предпринимательства России [14]. В.И. Костин в своей монографической работе осветил результаты основательного исследования в направлении концептуализации управления экономической безопасностью с учетом социокультурных аспектов [9]. В то же время, как свидетельствует проведенный анализ содержания научных публикаций, посвященных системе экономической безопасности государства, ряд исследований требует более точного формирования по составляющим и уровням функционирования экономики.

Обобщение мнений ученых и экспертов относительно источников возникновения рисков экономической безопасности позволяет утверждать, что главная угроза заключается в отсутствии целенаправленной политики государственного регулирования экономическими процессами в контексте реализации провозглашенных стратегий социально-экономического развития страны.

Определяющим в проведении экономических реформ должно стать единение прагматической политики защиты национальных интересов с конструктивным курсом на рост благосостояния широких слоев населения страны. Материальной основой данного процесса необходимо признать возрождение и ускоренное развитие перспективных секторов отечественной экономики при наличии конструктивных программ реструктуризации хозяйственного комплекса страны.

Необходимо отметить тот факт, что в стратегическом плане экономическую безопасность гарантирует лишь конкурентоспособная экономика. Тем не менее, в настоящее время наблюдается тенденция реализовать только тактические меры относительно социально-экономического развития экономики. Такое положение дел обусловлено большей частью факторами объективного характера, однако нельзя отвергать и субъективные факторы.

#### **Методические основы и международная практика управления экономической безопасностью государства**

На протяжении последних лет в России существуют, а со временем усиливаются проблемы экономического, социального, политического, духовного характера, которые с разной силой влияют на состояние безопасности отечественной экономики, в частности: макроэкономическая нестабильность, высокий уровень коррупции, ухудшение демографической ситуации, неэффективное государственное управление, высокий уровень теневизации экономики. В связи с этим, в условиях усиления интеграционных процессов, приобретают актуальность вопросы оценки уровня экономической безопасности страны, определение и прогнозирование угроз в экономической, социальной, политической и духовной сферах.

Управление экономической безопасностью государства в современном мире является сложной многоаспектной категорией, зависящей от многих составляющих внутренней и внешней политики государства. Современные государства находятся под постоянным влиянием экономических, социальных

и политических детерминант, которые определяются стремительным развитием транснационализации экономических и деловых связей, глобальной интернационализацией мирового хозяйства, ростом совокупной массы международных капиталов и динамикой их движения.

Учитывая интеграционные перспективы России, необходимо определить и тщательно исследовать ключевые тенденции формирования систем управления экономической безопасностью, в том числе опыт стран, имеющих более развитые и эффективные модели государственного контроля. По мнению современных отечественных ученых, среди которых труды С.В. Казанцева [8], Е.И. Кузнецовой [10] данный опыт является неопределимой помощью в процессе создания и внедрения действенных отечественных комплексных методик определения уровня безопасности не только в экономике, но и в других сферах государственного управления.

В частности, Е.И. Кузнецова [10] считает, что в условиях глобализации мировой экономики, вступление страны в международные интеграционные объединения объективно формирует высший уровень системы управления экономической безопасностью государства. Возможности относительно применения комплексных государственных программ финансово-экономической диагностики и путей предупреждения рисков в данной сфере обеспечиваются эффективной государственной политикой, направленной на соблюдение государственных интересов, создание надлежащих финансово-экономических условий в экономике государства, обеспечение стабильности национальной валюты, нормализации валютно-финансовых отношений и др.

В мировой практике можно встретить примеры организации систем как внутреннего, так и внешнего финансово-экономического мониторинга. Например, в большинстве стран Европы существуют специализированные независимые аналитико-исследовательские центры, среди которых DEMOS, CEBR, Imperial College в Великобритании, которые выполняют разнообразные информационно-поисковые, аналитические и прогнозные разработки в сфере экономики, политики и социального обеспечения государства. Целью данных центров является не только создание соответствующего информационного продукта, который может быть использован как государственными и частными организациями, но и привлечение к аналитико-исследовательской деятельности ведущих научных учреждений, специализированных и профессиональных институтов государственного и частного сектора.

Отечественные исследователи С.Н. Максимов [11], И.В. Вякина [7] обращают внимание на то, что современная экономическая безопасность должна основываться на механизме согласования экономических интересов субъектов хозяйственной деятельности, который обеспечивает независимость, устойчивость, развитие, адаптируемость и инерционность отечественной экономики только во взаимодействии с внутренней и внешней средой.

Тем не менее, характер современных угроз, возникающих в сфере экономической безопасности

государства, как показывает практический опыт, все чаще носит геополитический характер и не может быть полностью предупрежден усилиями отдельной страны, объясняя влиянием сложной системы валютно-финансовых международных операций, международной торговли и региональных экономических процессов. Для преодоления данного препятствия и содействия созданию тесно интегрированной сбалансированной системы предупреждения возможных финансово-экономических угроз геополитического характера в ряде стран (преимущественно Европы) была введена единая система обнаружения и предупреждения финансово-экономических дисбалансов в экономике стран – *Macroeconomics Imbalance Procedure*.

Согласно данным официального сайта Европейской комиссии целью внедренного механизма оценки состояния финансово-экономической безопасности стран ЕС определено следующее:

- структурированное комплексное исследование политических, экономических и социальных изменений в каждом государстве-члене ЕС, выявление потенциально угрожающих отклонений и объяснения первоисточников их возникновения;

- накопление практического опыта по решению разнообразных вопросов финансово-экономического оздоровления экономики стран с целью дальнейшего использования при решении различных вопросов стратегического и регионального характера;

- формирование текущих аналитических отчетов, которые помогают работе Европейской комиссии и различным государственным институтам, способствуют разработке комплексных региональных макроэкономических программ, стандартов экономического анализа и используются в работе профессиональных служб и политических учреждений Европейского союза;

- содействие развитию межгосударственных торгово-экономических отношений, устранения дисбаланса экономического развития территорий Европейского Союза, обеспечение надлежащих условий трудовой миграции;

- население, развитие социально-производственной инфраструктуры и экономического потенциала стран Европы.

Для сложных геополитических государственных образований, которым бесспорно является Европейский союз, управление экономической безопасностью стран-членов является более сложной задачей, поскольку она должна внедряться на единых началах в ряде государств, имеющих значительные геополитические, экономические и социальные различия, разную динамику состояния внутренней среды, разные политические подходы и взгляды на решение тех или других проблем. Тем не менее, существующая практика работы Европейской комиссии, которая направлена на создание надлежащих условий для развития всех стран-членов альянса, позволяет идентифицировать определенные шаги и реальные достижения в данном направлении. Именно таким примером может быть модель оценки финансово-экономической безопасности государств, которая была разработана под контролем

Европейской комиссии в 2011 году. Система показателей включает ключевые макроэкономические индикаторы, которые позволяют провести диагностику состояния национальной экономики каждой страны с точки зрения общих финансово-экономических преобразований.

Государственная политика стран ЕС базируется на создании мощных комплексов стандартов и методик определения состояния национальной финансово-экономической безопасности, на основе анализа которых были определены первоочередные стандартизированные индикаторы, которые позволяют объективно сопоставить полученные результаты по каждой стране и обеспечить однородность мероприятий и программ государственного характера, способствующих развитию межгосударственных отношений, углубляющего бизнес и социальное сотрудничество, интеграцию экономик стран ЕС и их оздоровление.

Представленная система макроэкономических индикаторов имеет ряд несомненных практических преимуществ, одним из которых является возможность быстро провести сравнительный и динамический анализ состояния финансово-экономической безопасности на уровне макрорегионов. Индикаторы состояния финансово-экономической безопасности рассматриваются во время заседаний Европейской комиссии и Европарламента, а также на государственном уровне каждой страной-членом ЕС, что позволяет координировать совместные усилия и внешнюю политику.

Позиция европейских стран в данном направлении довольно однозначная, учитывая важность управления финансово-экономической безопасностью, поскольку определяет основные стратегические преимущества обозначенного подхода на уровне региона (рис.1).



Рис. 1- Составные направления модели управления финансово-экономической безопасностью (ФЭБ) стран ЕС

В целом, указанная модель предусматривает следующие направления:

- международная поддержка развитых стран, преодоление проблем, которые проявляются меньшими усилиями и своевременное предупреждение потенциальных угроз, формирующихся под влиянием макроэкономических геополитических процессов;

- содействие преодолению отклонений и разрывов в уровне экономического и социального развития стран-членов ЕС, путем введения единых

стандартов оценки и контроля состояния внутренней экономической безопасности;

- содействие обмену информацией, технологиями и практиками действующих систем государственного мониторинга в ключевых сферах деятельности, предупреждения похожих или идентичных угроз, путем использования практического опыта других стран, анализ и оценка успешных проектов, инициатив и повышения квалификации специалистов путем интенсивного информационно-научного обмена;

- обеспечение необходимой информационно-аналитической основы для создания региональных, межгосударственных комплексных программ сотрудничества в вопросах преодоления угроз экономической безопасности стран-членов ЕС;

- проведение системных мероприятий, по поддержке национальных производителей, рост их конкурентоспособности и финансово-экономической стабильности, развитие предпринимательства, малого и среднего бизнеса, стабилизация внутреннего валютного курса, инвестиционная поддержка и ограниченный государственный контроль как залог здорового развития национальной экономики;

- налаживание экономического сотрудничества, реализация международных экономических и финансовых проектов, способствующих интеграции государственных экономик, укреплению интенсификации движения финансового капитала и расширению возможностей экономических субъектов хозяйствования.

В целом, европейский опыт свидетельствует о том, что внимание к вопросам национальной экономической безопасности для большинства стран является не только национальным, но и региональным приоритетом, который позволяет увеличить объективность и скорость реакции на возможные угрозы.

Существует бесспорная связь между ключевыми понятиями финансово - экономической безопасности и национальной безопасностью государства. Управление сферой финансово-экономических отношений, прежде всего, влияет на перспективы реализации геополитической и социокультурной интеграции государства, что особенно актуально для России в современных реалиях развития экономики. Разработка национальной системы оценки состояния экономической безопасности является важным шагом к созданию действенной модели государственного управления, отвечающей современным требованиям открытого и конкурентного внешнего окружения.

По мнению В. И. Ярочкина [18], среди основных приоритетов реализации принципов финансово-экономической безопасности государства выступают также и приоритеты общегосударственного значения, выполняющие роль стимулирующего элемента внутренних преобразований, а именно:

- совершенствование существующих и внедрение новейших методик оценки показателей состояния финансово-экономической безопасности государства, путем проработка существующего европейского и мирового опыта;

- разработка и внедрение действенных государственных механизмов быстрого реагирования и устранение возможных угроз финансово-экономической стабильности, проведение мероприятий реабилитации финансово-экономической сферы путем государственной поддержки и привлечения иностранных финансовых институтов;

- алгоритмы диагностики отдельных сфер экономики, отраслей Национального хозяйства, которые могут быть поражены в первую очередь из-за воздействия как внешних так и внутренних потенциальных и реальных финансово-экономических угроз;

- определение объектов, предметов, параметров, а также методологии контроля, прогнозирования факторов, определяющих возникновение угроз

- финансовой безопасности, проведение исследований по выявлению тенденций и возможностей развития таких угроз.

Экономическая безопасность государства определяется некоторыми учеными, например, С. Б. Черновым и А. В. Захаровой в качестве «...процесса обеспечения государственными органами и институтами необходимого качественного состояния экономической и всех смежных сфер деятельности государства, обеспечивающего способность системы противостоять негативному влиянию объективных и субъективных факторов для достижения макроэкономических целей развития на уровне постиндустриальных государств» [17].

Разновидности финансово-экономической безопасности можно классифицировать в соответствии с ключевыми сферами экономической деятельности и процессов, определяющих ее уровень. В данном случае целесообразно выделить следующие составляющие финансово-экономической безопасности государства: производственная, инновационно - технологическая, энергетическая, внешнеэкономическая, структурная, инфляционная, интеллектуальная и т.д. Кроме того, в каждом из перечисленных видов финансово-экономической безопасности можно определить отдельные задачи, проблематику и пути улучшения ситуации, однако в совокупности допускается формирование единой системы критериев оценки состояния финансово-экономической безопасности государства.



Например, в Стратегии национальной безопасности (утв. указом Президента РФ от 31.12.2015 N 683) четко определены составляющие компоненты системы финансово-экономической безопасности государства (рис.2).

Определенные государством составные элементы национальной экономической безопасности имеют большое значение в вопросах формирования и реализации государственной политики и преодоления кризисных тенденций. События последних лет свидетельствуют о необходимости дополнения структуры такими элементами как военная и политическая безопасность, которые также оказывают прямое влияние на состояние экономической безопасности государства. Эффективность системы мониторинга состояния экономической безопасности определяется тем, как именно реализуется оценка текущего состояния экономической безопасности и какими особенностями она наделена.

В тоже время систему расчета индикаторов необходимо применять в качестве основного инструмента макроэкономического анализа, раскрывающего тенденции преобразований в экономике страны, определяя отдельные секторы, где динамика изменений может приобретать потенциально опасный характер.

Кроме того, использование многоуровневой комплексной структуры показателя экономической безопасности позволит определять отдельные уровни опасности, в зависимости от того, к какой категории относится показатель. Как показывает практика оценки, данный тип индикаторов напрямую влияет на общую оценку состояния экономической безопасности, а эволюция подходов к определению оптимальной системы подсчета состояния экономической безопасности приводит к постоянному росту количества показателей, которые включены в систему макроэкономического анализа.

Расчет показателей-индикаторов состояния финансовой безопасности происходит путем введения интегрального показателя на базе весовых коэффициентов каждой отдельной категории. Такой подход позволяет скорректировать полученные значения в соответствии со степенью влияния и весомости тех или иных показателей с точки зрения их влияния на финансовую безопасность государства в целом.

### **Заключение.**

Таким образом, применение комплексной методики вычисления показателя состояния экономической безопасности государства позволит одновременно достичь ряда преимуществ:

- определить степень влияния каждой отдельной сферы хозяйства на общее состояние экономической безопасности государства и, при необходимости, гибко корректировать их соотношение друг к другу учитывая текущие макроэкономические тенденции и условия;

- возможность своевременно выявить негативные или потенциально угрожающие тенденции в различных отраслях экономики и провести комплексный анализ проблем, способствующий повы-

шению эффективности государственных мероприятий и текущей корректировке программ и стратегий управления ведущими отраслями;

- повысить вероятность обнаружения так называемых скрытых проблем, которые возникают в смежных отраслях и, впоследствии, оказывают отрицательное влияние на другие сферы национальной экономики, что приводит к непредсказуемым негативным последствиям;

- роста возможностей в сфере формирования стратегических программ развития отдельных сфер хозяйства и национальной экономики, путем динамического анализа и выявления первоочередных тенденций в развитии соответствующих секторов.

В целом, следует отметить, что мониторинг состояния экономической безопасности является обязательным условием проведения современной политики интеграции, преодоления кризисных явлений в экономике и социальной сфере и обеспечения роста национальной экономики в будущем. Углубление связи между отечественными и международными научно-исследовательскими, государственными и аналитическими учреждениями позволит оптимизировать современные методики оценки текущего состояния финансово-экономической безопасности России, что должно стать приоритетом государственной политики в последующие годы. Важными аспектами эффективного управления состоянием финансово-экономической безопасности остаются перспективы введения комплексных программ мониторинга, которые должны включать не только диагностику сферы государственных финансово-экономических процессов, но и охватывать частный сектор экономики, диагностику состояния инновационного развития малого предпринимательства, социальную сферу и стандарты жизни, и т. п.

Также целесообразно уточнить, что важным этапом развития данного направления должно стать не только внедрение эффективных моделей управления состоянием финансово-экономической сферы на должном уровне, но и достижение тесной интеграции данной системы в различных сферах государственного управления для повышения объективности и обоснованности управленческих решений, принимаемых руководителями не только государственных учреждений, но и частного сектора, общественных, социальных и некоммерческих организаций.

Учитывая большое количество потенциальных угроз, влияющих не только на экономическое состояние государства, но и на другие сферы деятельности, перспективным можно считать путь к интеграции системы оценки состояния экономической безопасности к общегосударственному комплексу оценки экономической безопасности социальных, политических и других процессов, оказывающих влияние на будущее развитие России.

### **Литература**

1. Абалкин Л. А. Экономическая безопасность России: угрозы и их отражение // Л.А. Абалкин//Вопросы экономики. 1994. № 12.-С. 78-93.

2. Аникин А.В. Золото. Международный экономический аспект / А.В. Аникин. - М.: Международные отношения; Издание 2-е, перераб. и доп., 2021. - 331 с.

3. Безопасность России. Высокотехнологичный комплекс и безопасность России. В 2-х частях. Часть 1: Высокотехнологический комплекс России: основы экономического развития и безопасности. - М.: Знание, 2021. - 321 с

4. Безопасность России. Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты. Геополитика и безопасность. Энциклопедический словарь-справочник. - М.: Знание, 2020. - 832 с.

5. Безопасность России. Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты. Регулирование ядерной и радиационной безопасности. - М.: Межрегиональный центр отраслевой информатики Госатомнадзора России, Международный гуманитарный фонд «Знание», 2022. - 400 с.

6. Вечканов Г.С. Экономическая безопасность. Основные угрозы; криминализация экономики; внешнеэкономические аспекты/Г.С. Вечканов. - СПб.: Петрополис, 2015. - 359 с.

7. Вякина И.В. Инвестиции в системе обеспечения экономической безопасности: монография. - Тверь: ТвГТУ, 2017. - 164 с.

8. Казанцев С. В. О стратегии экономической безопасности /С.В. Казанцев// Мир новой экономики. -М.: ФГОБУ ВПО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», 2016.- № 3.- С. 6–12.

9. Костин В. И. Национальная безопасность современной России. Экономические и социокультурные аспекты / В.И. Костин, А.В. Костина. - М.: Либроком, 2022. - 344 с.

10. Кузнецова Е.И. Экономическая безопасность и конкурентоспособность. Формирование экономической стратегии государства. Монография. Гриф УМЦ «Профессиональный учебник». Гриф НИИ образования и науки. / Е.И. Кузнецова. — М.: ЮНИТИ, 2017. — 239 с.

11. Максимов С.Н. Экономическая безопасность России: системно-правовое исследование / С.Н. Максимов. — М.: МПСИ, МОДЭК, 2018. — 56 с.

12. Петренко И. Н. Экономическая безопасность России. Денежный фактор. — М.: Маркет ДС, 2015. — 240 с.

13. Сапожникова С.М, Рейхерт Н.В. Экономическая безопасность: теоретические и практические подходы : монография /С.М. Сапожникова, Н.В. Рейхерт. - Чебоксары: ИД «Среда», 2021. - 120 с.

14. Сачек А. Г. Субъекты обеспечения экономической безопасности /А.Г. Сачек// Вестник Московского университета МВД России. 2014. -№ 11.- С. 143–145.

15. Сенчагов В.К. Бюджет России: развитие и обеспечение экономической безопасности: монография / В.К. Сенчагов. - М.: ИНФРА-М, 2019. - 191 с.

16. Сенчагов В.К. Инновационные преобразования как императив устойчивого развития и экономической безопасности России / В.К. Сенчагов. - М.: Анкил, 2020. - 181 с.

17. Чернов С. Б., Захарова А. В. Институциональные аспекты налогообложения: экономическая безопасность и деятельность хозяйствующего субъекта / С. Б. Чернов, А. В. Захарова // Экономические науки. -2021 -№196 - С. 196-200.

18. Ярочкин В.И. Безопасность информационных систем / В. И. Ярочкин. - М.: Ось-89, 2020. - 320 с.

**On the issue of managing the economic security of the Russian Federation**

**Sokolova E.S., Makarova E.B.**

Financial University under the Government of the Russian Federation

Economic security is a condition for economic growth at each stage of society's development and depends on many factors. Currently, the situation is such that the level of economic security of the state must meet the requirements of the time and be adequate to the tasks of a specific stage of economic development. The specifics of the current socio-economic situation in Russia determine the specific content of economic security problems and the corresponding list of internal factors. In addition, in the context of integration, the influence of external factors increases significantly. In the article, the authors reveal the issues of the need to ensure the economic security of the state and conclude that the defining directions in the implementation of economic reforms must be the unification of the pragmatic policy of protecting national interests with a constructive course on the growth of the well-being of broad sections of the country's population.

Keywords: economic security, financial security, international integration, global economy, macroeconomic indicators.

#### References

1. Abalkin L. A. Economic security of Russia: threats and their reflection // L.A. Abalkin // Questions of Economics. 1994. No. 12.-P. 78-93.
2. Anikin A.V. Gold. International economic aspect / A.V. Anikin. - М.: International relations; 2nd edition, revised and enlarged, 2021. - 331 p.
3. Security of Russia. High-tech complex and security of Russia. In 2 parts. Part 1: High-tech complex of Russia: fundamentals of economic development and security. - М.: Knowledge, 2021. - 321 p.
4. Security of Russia. Legal, socio-economic and scientific-technical aspects. Geopolitics and security. Encyclopedic dictionary-reference book. - М.: Knowledge, 2020. - 832 p.
5. Security of Russia. Legal, socio-economic and scientific-technical aspects. Regulation of nuclear and radiation safety. - М.: Interregional Center for Industry Informatics of the Russian State Nuclear Supervision Authority, International Humanitarian Foundation "Knowledge", 2022. - 400 p.
6. Vechkanov G.S. Economic security. Main threats; criminalization of the economy; foreign economic aspects / G.S. Vechkanov. - St. Petersburg: Petropolis, 2015. - 359 p.
7. Vyakina I.V. Investments in the system of economic security: monograph. - Tver: TvSTU, 2017. - 164 p.
8. Kazantsev S.V. On the strategy of economic security /S.V. Kazantsev// The world of the new economy. -М.: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education "Financial University under the Government of the Russian Federation", 2016.- No. 3.- P. 6–12.
9. Kostin V. I. National security of modern Russia. Economic and socio-cultural aspects / V. I. Kostin, A. V. Kostina. - М.: Librokom, 2022. - 344 p.
10. Kuznetsova E. I. Economic security and competitiveness. Formation of the economic strategy of the state. Monograph. Stamp of the Educational and Methodological Center "Professional Textbook". Stamp of the Research Institute of Education and Science. / E. I. Kuznetsova. - М.: UNITY, 2017. - 239 p.
11. Maksimov S. N. Economic security of Russia: systemic and legal research / S. N. Maksimov. - М.: MPSI, MODEK, 2018. - 56 p.
12. Petrenko I. N. Economic security of Russia. Monetary factor. - М.: Market DS, 2015 -- 240 p.
13. Sapozhnikova S. M., Reichert N. V. Economic security: theoretical and practical approaches: monograph / S. M. Sapozhnikova, N. V. Reichert. - Cheboksary: ID "Sreda", 2021. -- 120 p.
14. Sachek A. G. Subjects of economic security / A. G. Sachek // Bulletin of the Moscow University of the Ministry of Internal Affairs of Russia. 2014. - No. 11.- P. 143-145.
15. Senchagov V. K. Budget of Russia: development and ensuring economic security: monograph / V. K. Senchagov. - М.: INFRA-M, 2019. - 191 p.
16. Senchagov V.K. Innovative transformations as an imperative for sustainable development and economic security of Russia / V.K. Senchagov. - М.: Ankil, 2020. - 181 p.
17. Chernov S.B., Zakharova A.V. Institutional aspects of taxation: economic security and activities of an economic entity / S.B. Chernov, A.V. Zakharova // Economic sciences. - 2021 - No. 196 - P. 196-200.
18. Yarochkin V.I. Security of information systems / V.I. Yarochkin. - М.: Os-89, 2020. - 320 p.