

# **ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК**

**2025, Том 4, № 6**

Подписано к публикации: 28.12.2025

**Главный редактор**

**журнала:**

*доктор экономических наук,  
доцент, член-корреспондент  
РАН*

**Колесников**

**Андрей Викторович**

**«Экономический вестник»**  
включен в перечень ВАК с  
27.03.2024г., Elibrary.ru

**eLIBRARY.RU**

**Регистрационный номер**  
**СМИ:** ЭЛ № ФС 77 — 86438  
от 19.12.2023 г. Федеральной  
службой по надзору в сфере  
связи, информационных техно-  
логий и массовых коммуника-  
ций  
(Роскомнадзор)  
ISSN 2949-4648 (online)  
**E-mail:** eb-journal@yandex.ru  
**Сайт:** <https://eb-journal.ru>

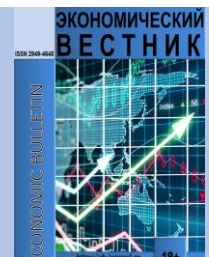
**Редакционная коллегия по основным направлениям работы журнала:**

Василенко Наталья Валерьевна (РФ, г. Санкт-Петербург) – доктор экономиче-  
ских наук, доцент  
Внуковский Николай Иванович (РФ, г. Екатеринбург) – доктор экономических  
наук, профессор  
Головин Алексей Анатольевич (РФ, г. Курск) – доктор экономических наук,  
доцент  
Гудкова Оксана Евгеньевна (РФ, г. Рязань) – доктор экономических наук, до-  
цент  
Казибекowa Наида Аликулиевна (РФ, г. Махачкала) – доктор экономических  
наук, доцент  
Камчатова Екатерина Юрьевна (РФ, г. Москва) – доктор экономических наук,  
доцент  
Котенев Александр Дмитриевич (РФ, г. Ставрополь) – доктор экономических  
наук, доцент  
Лапинкас Арунас Альгевич (РФ, г. Санкт-Петербург) – доктор экономических  
наук, профессор  
Липина Светлана Артуровна (РФ, г. Москва) – доктор экономических наук  
Мандрица Игорь Владимирович (РФ, г. Ставрополь) – доктор экономических  
наук, доцент  
Медведева Людмила Николаевна (РФ, г. Волгоград) – доктор экономических  
наук, доцент  
Мелкумян Микаел Сергеевич (Армения, г. Ереван) – доктор экономических  
наук, профессор  
Минаков Андрей Владимирович (РФ, г. Москва) – доктор экономических наук,  
профессор  
Пархомчук Марина Анатольевна (РФ, г. Курск) – доктор экономических наук,  
доцент  
Петров Александр Михайлович (РФ, г. Москва) – доктор экономических наук,  
профессор, Финансовый университет при Правительстве Российской Федера-  
ции  
Путятina Людмила Михайловна (РФ, г. Москва) – доктор экономических наук,  
профессор  
Скитер Наталья Николаевна (РФ, г. Волгоград) – доктор экономических наук,  
доцент  
Халиков Михаил Альфредович (РФ, г. Москва) – доктор экономических наук,  
профессор  
Хашир Бэлла Олеговна (РФ, г. Москва) – доктор экономических наук, профес-  
сор  
Чутчева Юлия Васильевна (РФ, г. Москва) – доктор экономических наук, про-  
фессор  
Шелег Николай Сидорович (Республика Беларусь, г. Минск) – доктор экономи-  
ческих наук, профессор

## Содержание

<b>Аракелян Э.А.</b> Влияние цифровых технологий и платформ на трансформацию международных финансовых моделей корпораций	4-11
<b>Демина Ж.В.</b> Типология малого предпринимательства северных территорий для целей налогового стимулирования	12-20
<b>Коваленко С.Н., Сапрыкина Т.В., Семенова Н.А., Афолина Я.С.</b> Раскрытие информации об углеродных единицах с целью принятия управленческих решений	21-27
<b>Хаматханова А.М.</b> Природа акционерной собственности как высшей формы ассоциированной собственности	28-33
<b>Черкасова Н.А.</b> Экономико-математическая модель динамики финансового сектора экономики	34-41
<b>Вахрушева О.М.</b> Методика оценки цифровой зрелости строительных компаний	42-48
<b>Печенкин Д.В.</b> Направления развития государственно-частного партнёрства в медиасфере	49-54
<b>Рахматуллин Т.Г.</b> Модель оценки экономической эффективности гибридной потоковой обработки данных в высоконагруженных системах: методология снижения операционных задержек	55-64
<b>Лукичёв М.А.</b> Разработка модели прогноза чистого долга компаний-застройщиков с использованием машинного обучения	65-74
<b>Еленец Я.В.</b> Оптимизация возврата инвестиций (ROI) через внедрение энергоэффективных HVAC-решений	75-83
<b>Хачатурова С.С.</b> Роль технологий анализа и визуализации в подготовке цифровых экономистов	84-88

Научно-исследовательский журнал «Экономический вестник / *Economic Bulletin*»  
<https://eb-journal.ru>  
2025, Том 4 № 6 2025, Vol. 4, Iss. 6 <https://eb-journal.ru/archives/category/publications>  
Научная статья / Original article  
УДК 336.02



<sup>1</sup> Аракелян Э.А.,

<sup>1</sup> *Московский государственный институт международных отношений  
(университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации*

***Влияние цифровых технологий и платформ на трансформацию  
международных финансовых моделей корпораций***

**Аннотация:** цифровая трансформация стала ключевым фактором развития международных корпоративных финансов в современной цифровой экономике. Внедрение искусственного интеллекта, анализа больших данных, облачных систем, роботизированной автоматизации процессов и блокчейн-решений позволяет компаниям оптимизировать финансовые процессы, снижать операционные и транзакционные издержки, повышать точность данных и улучшать качество обслуживания клиентов. В данной статье рассматривается концепция цифровой трансформации в международных финансах, основные технологические компоненты и глобальные тенденции, формирующие финансовый сектор. На основе аналитических материалов и примеров из практики исследование выделяет основные преимущества цифровизации, включая улучшение операционной эффективности, разработку новых бизнес-моделей и расширение присутствия компаний на глобальных рынках. Особое внимание уделяется проблемам, ограничивающим цифровое развитие: рискам кибербезопасности, нехватке квалифицированного персонала и необходимости масштабной модернизации технологической инфраструктуры. Проведенный анализ показывает, что цифровая трансформация стала стратегической необходимостью для корпораций, работающих в глобальной финансовой системе, и ее дальнейшее ускорение приведет к расширению внедрения интеллектуальных автоматизированных платформ и механизмов принятия решений на основе данных. В исследовании также подчеркивается важность формирования комплексных цифровых стратегий, повышающих адаптивность компаний к глобальным изменениям, и описывается долгосрочный потенциал инновационных платформ в укреплении финансового управления и поддержании конкурентных преимуществ.

**Ключевые слова:** цифровая трансформация, международные финансы, цифровые технологии, AI, Big Data, RPA, облачные сервисы, корпоративные финансы, финтех

**Для цитирования:** Аракелян Э.А. Влияние цифровых технологий и платформ на трансформацию международных финансовых моделей корпораций // Экономический вестник. 2025. Том 4. № 6. С. 4 – 11.

Поступила в редакцию: 4 сентября 2025 г.; Одобрена после рецензирования: 2 ноября 2025 г.; Принята к публикации: 28 декабря 2025 г.

<sup>1</sup> *Arakelyan E.A.,*

<sup>1</sup> *Moscow State Institute of International Relations  
(University) Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation*

***The impact of digital technologies and platforms on the  
transformation of international corporate financial models***

**Abstract:** digital transformation has become a key driver of the development of international corporate finance within the modern digital economy. The implementation of artificial intelligence, big data analytics, cloud systems, robotic process automation and blockchain solutions enables companies to optimize financial processes, reduce operational and transactional costs, increase data accuracy and enhance customer experience. This article examines the concept of digital transformation in international finance, the main technological components, and global trends shaping the financial sector. Based on analytical materials and case-based evidence, the research highlights the

main advantages of digitalization, including improvements in operational performance, development of new business models, and the expansion of corporate presence in global markets. Special attention is given to the challenges limiting digital development: cybersecurity risks, lack of qualified personnel, and the need for large-scale modernization of technological infrastructure. The analysis conducted demonstrates that digital transformation has become a strategic necessity for corporations operating in the global financial system, and its further acceleration will lead to increased adoption of intelligent automated platforms and data-driven decision-making mechanisms. The study also emphasizes the importance of forming comprehensive digital strategies that enhance corporate adaptability to global shifts and outlines the long-term potential of innovative platforms in strengthening financial management and sustaining competitive advantages.

**Keywords:** digital transformation, international finance, digital technologies, AI, Big Data, RPA, cloud services, corporate finance, fintech

**For citation:** Arakelyan E.A. The impact of digital technologies and platforms on the transformation of international corporate financial models. Economic Bulletin. 2025. 4 (6). P. 4 – 11.

The article was submitted: September 4, 2025; Approved after reviewing: November 2, 2025; Accepted for publication: December 28, 2025.

### Введение

Успешное функционирование любого экономического субъекта напрямую зависит от финансовой информации. Именно поэтому столь важным является четкое и правильное структурирование и внесение данных в базу, а также анализ экономической информации, связанной с финансовой деятельностью. С этой целью используются разнообразные информационные средства, всевозможные цифровые системы и т.д. Под цифровой трансформацией международных финансов понимается использование цифровых технологий, позволяющих увеличить эффективность работы в рамках цифровой экономики, их интеграция во все области бизнеса. Именно это обуславливает актуальность настоящей темы исследования. Благодаря успешной цифровой трансформации международных финансов компания может обеспечить улучшение качества обслуживания клиентов, завоевывая при этом их долговременную лояльность.

Дополнительным фактором актуальности исследования является тот факт, что цифровые технологии становятся не просто вспомогательным инструментом, а ключевым элементом стратегического развития, влияющим на бизнес-модели, структуру затрат, финансовые процессы и конкурентоспособность корпораций на международном рынке. Сегодня искусственный интеллект, облачные вычисления, роботизация процессов и большие данные формируют новую финансовую архитектуру, ускоряя принятие решений, снижая операционные расходы и создавая новые форматы управления финансовыми потоками. При этом цифровизация сопровождается вызовами: ростом киберрисков, необходимостью модернизации инфраструктуры и изменением требований к квалификации персонала.

В цифровизации международных финансов в качестве главной проблемы можно выделить то, что в результате изменения инфраструктуры международного рынка, а также систем управления финансами возникает множество всевозможных рисков, которые максимально быстро минимизируются посредством цифровизации процессов по управлению международными финансами.

Целью исследования является рассмотрение перспектив и трендов цифровизации международных финансов. Для достижения обозначенной цели требуется решить ряд задач:

- исследовать понятие цифровизации международных финансов и его сущность;
- рассмотреть текущее состояние цифровизации международных финансов на современном этапе;
- выявить и обозначить перспективы и тренды цифровизации международных финансов.

Объект исследования – цифровизация бизнес-процессов в существующих условиях.

Предмет исследования – международные финансы.

Научная новизна исследования заключается в уточнении роли цифровых технологий в трансформации международных финансовых процессов и систематизации современных трендов, определяющих развитие цифровизации корпоративного сектора. Практическая значимость работы состоит в возможности использования полученных выводов для формирования цифровых стратегий компаний, оптимизации финансовых процессов и повышения эффективности деятельности корпораций в международной среде.

### Материалы и методы исследований

Под цифровой трансформацией компаний имеется в виду способ трансформации, предполагающий объединение цифровых технологий компаний (больших данных, облачных вычислений, блокчейна) с операци-

онным и производственным бизнесом, сбор и обработку внутренних и внешних данных, создание диверсифицированных систем и платформ визуализации, устранение информационных барьеров во внешних и внутренних бизнес-процессах, совершенствование традиционных производственных и операционных режимов и бизнес-моделей, за счет чего обеспечивается эффективное прогрессирование бизнеса [4].

Рост и развитие компании во многом зависят от такой важнейшей составляющей, как трансформация. Она выражается, прежде всего, в виде организационно-экономического улучшения компаний, предполагающего изменение состава юридических лиц, принимающих в преобразовании непосредственное участие [4].

Многими отечественными и зарубежными авторами подчеркивается положительное влияние цифровой трансформации на эффективность бизнеса. Так, менеджерами было установлено, что благодаря системам планирования ресурсов компании (ERP) можно снизить затраты на ведение бизнеса и улучшение эффективности управления в сфере закупок, управления категориями, взаимодействия с поставщиками. По мнению многих авторов, за счет использования информационных, технологических, коммуникационных средств бизнес может получить существенные конкурентные преимущества. Также неоспоримым является положительное влияние цифровой трансформации на операционную эффективность организаций в условиях современного рынка.

Доходы компании могут быть серьезно увеличены за счет цифровой трансформации. Рассмотрим более подробно, каким образом данный трансформационный процесс способен оказать влияние на рост прибыли благодаря совершенствованию бизнес-операций, расширению клиентской базы и рынка, инновациям в продукции/услугах, совершенствованию анализа информации при принятии обоснованных решений:

Применение цифровых технологий позволяет выполнить оптимизацию и автоматизацию множества бизнес-процессов (производства, управления запасами, логистики, обслуживания клиентов и др.). Соответственно, производительность труда повышается, затраты снижаются, доходы компании растут.

Цифровые коммуникации и маркетинг предоставляют компаниям множество каналов, позволяющих увеличить охват аудитории и привлечь новых клиентов. Благодаря возможностям Интернета в целом и социальных сетей в частности компании могут увеличить эффективность продвижения своих товаров и услуг, получая более высокие доходы.

За счет цифрового ландшафта формируется благоприятная почва для внедрения новой продукции/услуг и различных инноваций. Так, искусственный интеллект может использоваться компаниями при разработке интеллектуальных продуктов, а с применением Интернета вещей будут создаваться инновационные услуги или технология блокчейн для формирования прозрачных и безопасных платежных систем. Инновации, связанные с цифровыми технологиями, могут значительно повысить выручку компании и ее прибыльность.

Благодаря цифровой трансформации компании получают доступ к колоссальным массивам данных, а также сложным инструментам, позволяющим их анализировать. Эти огромные объемы информации дают компаниям возможность лучше разобраться в тенденциях рынка и потребностях клиентов, принимать более эффективные и обоснованные решения, что в результате позволит получать большую прибыль.

Применение цифровой трансформации актуально для различных отраслей, но в качестве наиболее ярких примеров можно привести электронную коммерцию, информационные технологии, финтех. На рис. 1 отражены ключевые преимущества цифровой трансформации.

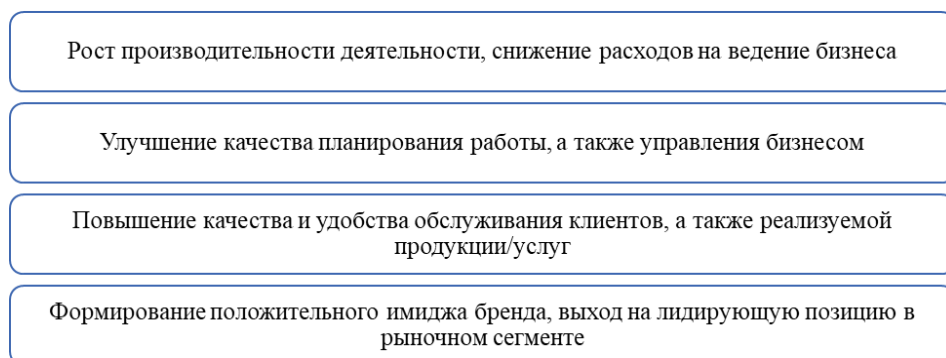


Рис. 1. Ключевые преимущества цифровой трансформации бизнеса [2].

Fig. 1. Key benefits of digital business transformation [2].

В качестве основной цели цифровой трансформации бизнеса можно назвать формирование модернизированной, устойчивой бизнес-модели, которая может достичь процветания в условиях непрерывно развивающейся цифровой экономики. Речь идет о стратегическом внедрении инноваций и цифровых технологий в разных сферах экономики, что должно привести к росту производительности, конкурентоспособности и эффективности. Подразумевается выполнение автоматизации процессов, разработка цифровых платформ, внедрение инноваций, новых цифровых продуктов/услуг.

### Результаты и обсуждения

Таблица 1

Главные векторы развития цифровой трансформации в осуществлении бизнес-процессов.

Table 1

Main vectors of digital transformation development in business processes.

Наименование тренда	Описание
Повседневный ИИ (искусственный интеллект) и ML (машинное обучение)	Система ИИ позволяет автоматизировать повторяющиеся ручные задачи, а также получать в любой момент актуальные данные, высвобождая время работников для сосредоточения на вопросах повышения эффективности работы компании. Многоуровневость в ML является способом постоянного улучшения и адаптации производительности для ИИ и других программ через извлечения уроков из любых данных, им доступных.
ХааS (От облака ко всему как к услуге)	ХааS («Все как услуга») означает доступность всех продуктов и сервисов в форме облачных сервисов подписки. Фрагментированное предложение сменяется цифровыми решениям, от хранения информации до коммуникаций и обеспечения безопасности.
Гибридная работа по принципу «здесь, чтобы остаться»	Совмещение удаленного графика работы с традиционным. Среди сотрудников, работающих хотя бы определенную часть времени удаленно, 54% указывают на желание разделить свое время между трудом в офисе и дома. При этом, по мнению 60% опрошенных, достижение целей компаний при такой модели возможно, о чем свидетельствуют данные, полученные при пандемии COVID-19, когда эти люди работали в определенной гибридной модели.
RPA (роботизированная автоматизация процессов)	Автоматизация повторяющихся задач (ввода данных, зачисления на работу, расчета заработной платы) с использованием программных роботов.
Кибербезопасность	Комплекс процессов, позволяющих защитить весь объем цифровых операций с финансами.
CDP (Платформа клиентских данных) в качестве мощного инструмента персонализации	CDP сводит всю информацию о клиентах в единое, совокупное представление, увязывая через профиль такие данные с реальным человеком в онлайн-режиме. За счет централизации и защиты данных в единой базе, менеджеры, принимающие решения, получают возможность легкого анализа информации и оперативного принятия мер, что ускоряет конверсию. Формируется полное представление о клиенте, происходит накопление исключительного опыта работы с клиентами.

По итогам исследования, выполненного в 2022 г. аналитическим центром ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, было выявлено, что наиболее широкое применение в сфере международных финансов нашли цифровые технологии в виде облачных сервисов хранения данных, а также информационных технологий по сбору данных, их обработке, анализу и обобщению результатов. Сведения об общей динамике и структуре использования цифровых технологий в области международных финансов представлены на рис. 2.

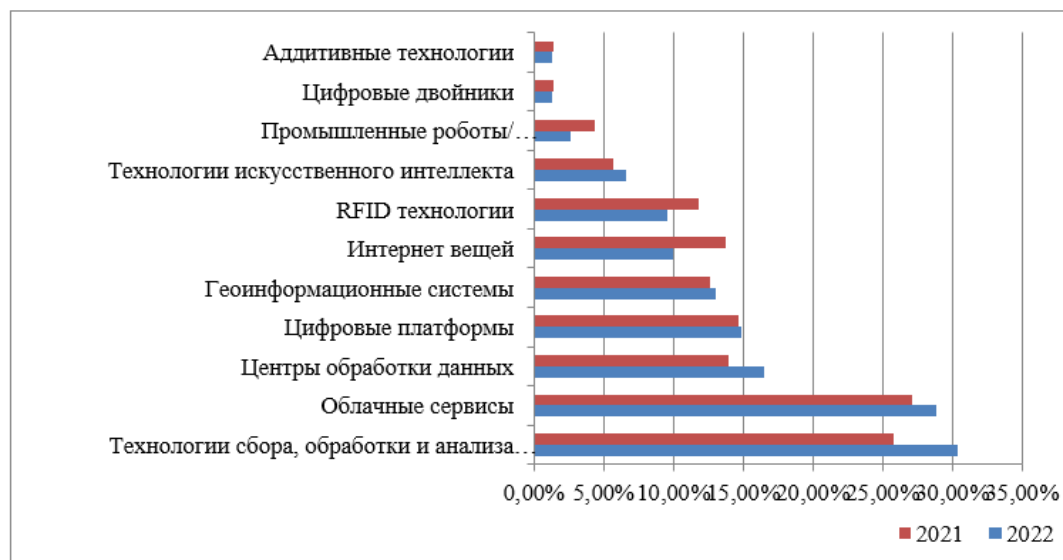


Рис. 2. Структура применения цифровых технологий средними и крупными компаниями в области международных финансов [1].

Fig. 2. Structure of the application of digital technologies by medium and large companies in the field of international finance [1].

В соответствии с этим графиком видно, что в 2022 г. рост для облачных технологий составил 1,8%, а для информационных технологий по сбору, обработке, анализу данных – 4,6%. 3-е место по активности роста применения цифровых технологий средними и крупными компаниями в области международных финансов занимает создание центров обработки данных (ЦОД), продемонстрировавших рост на 2,5% [1].

За счет стратегий цифровой трансформации компании могут уменьшить затраты и получать более высокую прибыль от своей работы. Повышение рентабельности и сокращение расходов, в частности, возможно благодаря интеграции производственных линий и цепочек поставок. Также конкурентоспособность предприятия может быть увеличена при снижении эксплуатационных и управленческих затрат, обусловленном объединением бизнеса и ресурсов компании в рамках стратегии цифровой трансформации.

И здесь встает вопрос о том, каким образом должна реализовываться стратегия цифровой трансформации. И здесь следует остановиться на следующих пунктах [27]:

#### 1. Выбор актуальной модели цифровой трансформации

Модель цифровой трансформации должна подбираться с обязательным учетом стадии развития и целевого рынка компании. Некоторыми распространенными моделями цифровой трансформации предполагается внедрение ПО и ИС, облачного хранения, осуществление роботизации и т.д. Благодаря правильному выбору модели цифровой трансформации компания сможет максимально быстро достичь своих целей и избежать негативных последствий для своей деятельности.

#### 2. Сохранение единого стиля и культуры управления

Крайне важным является обеспечение координации и сотрудничества между разными отделами и подразделениями компании при достижении целей цифровой трансформации. Также необходимо обеспечение прозрачности и легитимности процесса цифровой трансформации, для чего руководство компании должно находиться в активном взаимодействии с работниками и заинтересованными сторонами.

#### 3. Использование науки и технологий, а также анализа данных

Именно технологии и анализу данных может принадлежать решающая роль в рамках стратегии цифровой трансформации. С целью улучшения и ускорения реагирования на рыночные перемены компании могут применять технологические инструменты, оптимизирующие их бизнес-процессы и системы управления. За счет анализа данных компании получают возможность разработки более эффективных стратегий и решений, соответствующих потребностям рынка, повышая свою конкурентоспособность.

Благодаря реализации стратегии цифровой трансформации доля компании на рынке может быть увеличена на 30-40%. Также улучшаются способности к адаптации к изменениям, происходящим на мировом рынке, увеличивается эффективность производства и объемы прибыли, растут конкурентные преимущества и успешность в целом. При повышении эффективности производства, расширении своей доли рынка,



улучшении инновационных возможностей и снижении затрат компания имеет все шансы стать лидером на рынке. Достижение этих целей требует правильного выбора оптимальной модели цифровой трансформации, поддержания единого стиля и культуры управления, применения технологии и анализа данных.

Раскроем вопрос о затратах компаний на цифровизацию и их эффективность. На данный момент существует множество компаний, внедряющих цифровые технологии в процессе ведения как внутренней, так и внешней деятельности в целях её оптимизации. Такие компании как: «Mail.ru Group», «Яндекс», ПАО «Сбербанк» и многие другие. В качестве примера рассмотрим одну из крупнейших нефтяных компаний РФ: АО «Газпром».

«Газпромнефть», нефтяное подразделение «Газпрома», активно использует цифровые технологии для увеличения объемов добычи и переработки нефти. Они выбрали аналитику данных, Интернет вещей и автоматизацию. Инвестиции в цифровизацию и результаты могут быть раскрыты в отраслевых отчетах или публикациях компаний, причем результаты иногда публикуются в виде отчета или дополняются публикацией.

Расходы на разработку компьютерных программ и цифровую трансформацию в группе "Газпром" достигли 11,4 млрд рублей в 2021 году, по данным её отчета об устойчивом развитии. Эти данные относятся к 2021 году и включают в себя расходы не только "Газпрома" и его стратегических компаний, которые проводят цифровую трансформацию в период с 2022 по 2024 годы, но также и расходы субхолдингов, разрабатывающих свои стратегии цифровой трансформации, включая "Газпром нефть", "Газпром межрегионгаз" и "Газпром энергохолдинг". Сведения об использовании цифровых технологий продемонстрированы на рис. 3, план по её внедрению будет детализироваться поэтапно с отслеживанием изменений на коротких временных промежутках.

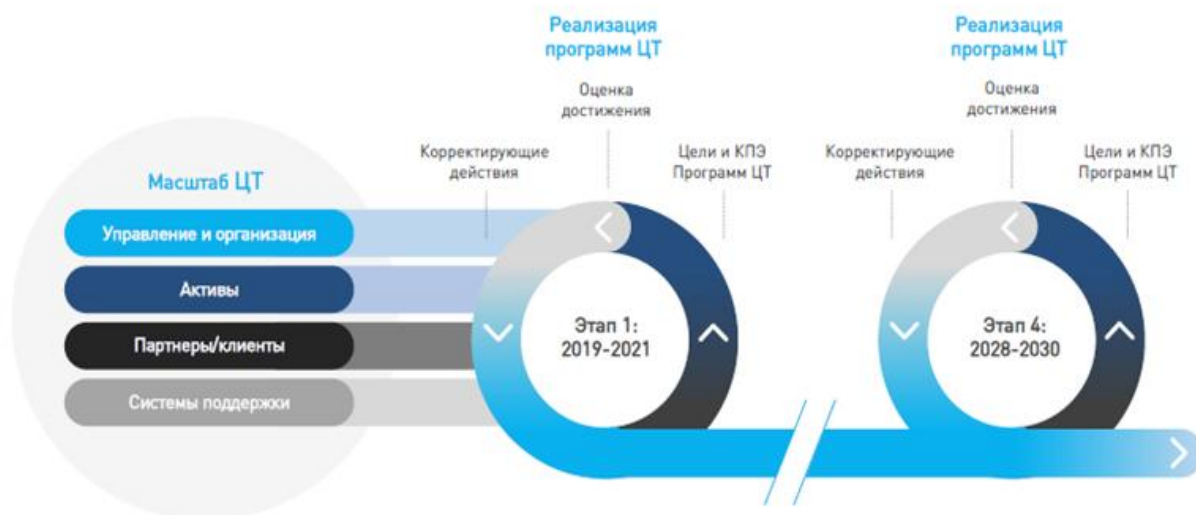


Рис. 3. План цифровой трансформации (ЦТ) 2019-2030 г.г.  
Fig. 3. Digital transformation (DT) plan 2019-2030

Успешность Цифровой Трансформации определяется через достижение на каждом из этапов экономического эффекта и качественных изменений практик управления, ИТ-архитектуры и инфраструктуры по основным направлениям создания стоимости, посредством реализации программ цифровой трансформации.

Стратегия цифровой трансформации «Газпрома» призвана обеспечить качественный рост эффективности производственных и управленческих процессов за счет широкого использования цифровых технологий, а также создание среды для создания новых направлений деятельности.

За 2021 год совокупный объем инвестиций в НИОКР в «Газпроме» составил 24,6 млрд рублей, однако в отчетах компании не указано, какая часть этой суммы была направлена на разработку программного обеспечения. В отчете о устойчивом развитии за 2020 год группа не раскрыла объем расходов, связанных с цифровой трансформацией. Тем не менее, в январе 2022 года Совет директоров "Газпрома" утвердил стратегию цифровой трансформации, включающую в себя 253 проекта. Предшествующая данной стратегии была комплексная целевая программа развития единого информационного пространства группы, принятая в "Газпроме" на период с 2018 по 2022 годы.

В 2021 году продолжалось выполнение актуальных проектов в рамках этой программы, а мероприятия на 2022 год уже были учтены в стратегии цифровой трансформации.

### Выводы

«Цифровые двойники», аддитивные технологии, роботы с ИИ, автоматизированные системы управления международными финансами предполагают возможность их применения в узкоспециализированных областях. Использование промышленных роботов и автоматизированных линий чаще всего (19%) отмечается на предприятиях обрабатывающей промышленности. Количество пользователей «цифровых двойников» (6,2%) и аддитивных технологий (19,3%) больше всего в сфере высшего образования, что связано с развитием образовательных программ, а также соответствующих исследований. По большей части цифровизация международных финансов актуальна для банковской сферы и компаний, ведущих деятельность на международном уровне.

Благодаря цифровой трансформации компании получают возможность использования Интернета, больших данных, ИИ в роли технических средств, позволяющих модернизировать их маркетинговые каналы. Быстрое развитие интернет-экономики резко увеличило значимость электронной коммерции, а способ потребления существенно изменился вследствие популярности и силы влияния социальных сетей. Результатом цифровой трансформации компании должно стать не только повышение ее общей экономической эффективности при помощи цифровых технологий, но и преобразование первоначальной бизнес-модели на основе цифровых технологий, что придаст импульс для ее последующего долгосрочного развития.

### Список источников

1. Tapscott D., Tapscott A. Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business and the World. New York: Penguin Random House, 2020. 368 p.
2. La Torre M., Dumay J., Rea M. Artificial intelligence in corporate finance: A systematic review // Journal of Corporate Finance. 2023. № 78. P. 102 – 118.
3. OECD. Digital Economy Outlook 2023. Paris: OECD Publishing, 2023. 215 p. Режим доступа: <https://www.oecd.org/> (дата обращения: 20.11.2025).
4. McKinsey & Company. The Future of Digital Finance. 2024. Режим доступа: <https://www.mckinsey.com> (дата обращения: 20.08.2025)
5. Министерство цифрового развития РФ. Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Москва, 2023. Режим доступа: <https://digital.gov.ru> (дата обращения: 20.08.2025)
6. Банк России. Стратегия развития финансового рынка Российской Федерации до 2030 года. Москва: Центральный банк РФ, 2023. 72 с. Режим доступа: <https://cbr.ru> (дата обращения: 21.08.2025)
7. ПАО «Газпром». Отчет об устойчивом развитии за 2023 год. Москва: Газпром, 2024. Режим доступа: <https://gazprom.ru> (дата обращения: 24.08.2025)
8. Цифровая трансформация крупнейшего бизнеса // Яндекс.Дзен. Режим доступа: <https://dzen.ru/a/ZTKJyrU-ixM0qUVk> (дата обращения: 23.08.2025)
9. Аналитический центр ИСИЭЗ НИУ ВШЭ. Цифровая трансформация. Режим доступа: <https://issek.hse.ru/news/469298762.html> (дата обращения: 23.08.2025)
10. Бегущий по лезвию цифровизации: топ-5 трендов цифровой трансформации // Деловой мир. Режим доступа: <https://delovoymir.biz/beguschiy-po-lezviyu-cifrovizacii-top-5-trendov-cifrovoy-transformacii.html> (дата обращения: 23.08.2025)
11. digital transformation trends for 2023 // Adobe Business Blog. Режим доступа: <https://business.adobe.com/blog/basics/digital-transformation-trends> (дата обращения: 24.08.2025)
12. Цифровая трансформация: что диктует 2023 // Форум Технологий. Режим доступа: <https://fw-t.ru/articles/cifrova-a-transformacia-cto-diktuet-2023> (дата обращения: 24.08.2025)

### References

1. Tapscott D., Tapscott A. Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business and the World. New York: Penguin Random House, 2020. 368 p.
2. La Torre M., Dumay J., Rea M. Artificial intelligence in corporate finance: A systematic review. Journal of Corporate Finance. 2023. No. 78. P. 102 – 118.
3. OECD. Digital Economy Outlook 2023. Paris: OECD Publishing, 2023. 215 p. Access mode: <https://www.oecd.org/> (date of access: 11.20.2025)
4. McKinsey & Company. The Future of Digital Finance. 2024. Available at: <https://www.mckinsey.com> (date of access: 08.20.2025)

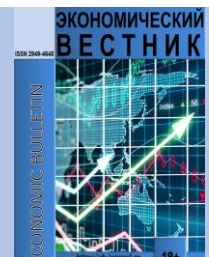
5. Ministry of Digital Development of the Russian Federation. National Program "Digital Economy of the Russian Federation." Moscow, 2023. Available at: <https://digital.gov.ru> (date of access: 08.20.2025)
6. Bank of Russia. Strategy for the Development of the Financial Market of the Russian Federation until 2030. Moscow: Central Bank of the Russian Federation, 2023. 72 p. Available at: <https://cbr.ru> (date of access: 08.21.2025)
7. PAO Gazprom. Sustainable Development Report for 2023. Moscow: Gazprom, 2024. Available at: <https://gazprom.ru> (date of access: 08.24.2025)
8. Digital Transformation of Major Businesses. Yandex.Zen. Access mode: <https://dzen.ru/a/ZTKJyrU-ixM0qUVk> (date of access: 23.08.2025)
9. HSE ISSEK Analytical Center. Digital Transformation. Access mode: <https://issek.hse.ru/news/469298762.html> (date of access: 23.08.2025)
10. Blade Runner of Digitalization: Top 5 Digital Transformation Trends. Delovoy Mir. Access mode: <https://delovoymir.biz/beguschiy-po-lezviyu-cifrovizacii-top-5-trendov-cifrovoy-transformacii.html> (date of access: 23.08.2025)
11. Digital Transformation Trends for 2023. Adobe Business Blog. Available at: <https://business.adobe.com/blog/basics/digital-transformation-trends> (date of access: 08.24.2025)
12. Digital Transformation: What 2023 Dictates. Technology Forum. Available at: <https://fw-t.ru/articles/cifrova-transformacia-cto-diktuet-2023> (date of access: 08.24.2025)

### **Информация об авторе**

Аракелян Э.А., аспирант, Московский государственный институт международных отношений (университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации, [erickarakelyan@mail.ru](mailto:erickarakelyan@mail.ru)

© Аракелян Э.А., 2025

Научно-исследовательский журнал «Экономический вестник / *Economic Bulletin*»  
<https://eb-journal.ru>  
2025, Том 4 № 6 2025, Vol. 4, Iss. 6 <https://eb-journal.ru/archives/category/publications>  
Научная статья / Original article  
УДК 336.22



<sup>1</sup> Демина Ж.В.,  
<sup>1</sup> Сургутский государственный университет

### *Типология малого предпринимательства северных территорий для целей налогового стимулирования*

**Аннотация:** в статье поднимается проблема типологизации малого предпринимательства для целей повышения эффективности налогового стимулирования в северных и арктических регионах. Рассматриваются существующие инструменты налогового стимулирования предпринимательской активности северных территорий, приводятся результаты аналитических исследований их практической эффективности для разных регионов северных территорий. Оценивается применимость существующих мер налогового стимулирования к сегменту малого предпринимательства северных территорий. Аналитическое исследование развивается за счет обзора существующих типологий малого предпринимательства и критического анализа классификационных принципов, положенных в их основу. Как результат предлагается авторская типология субъектов малого и среднего предпринимательства северных и арктических территорий, направленная на достижения целей эффективного налогового стимулирования с учетом особенностей их хозяйствования и стратегии развития. Результаты проведенного исследования окажутся полезными широкому кругу специалистов и заинтересованных лиц: представителям государственных органов власти и местного самоуправления, научным исследователям экономики и социологии регионов Севера, преподавателям и студентам вузов и колледжей.

**Ключевые слова:** малое и среднее предпринимательство, северные и арктические территории, типология, налоговое стимулирование, налоговые льготы, классификация малых предприятий

**Для цитирования:** Демина Ж.В. Типология малого предпринимательства северных территорий для целей налогового стимулирования // Экономический вестник. 2025. Том 4. № 6. С. 12 – 20.

Поступила в редакцию: 6 сентября 2025 г.; Одобрена после рецензирования: 3 ноября 2025 г.; Принята к публикации: 28 декабря 2025 г.

<sup>1</sup> Demina Zh.V.,  
<sup>1</sup> Surgut State University

### *Typology of small business in the Northern Territories for tax incentive purposes*

**Abstract:** the article raises the problem of typologizing small businesses in order to increase the effectiveness of tax incentives in the northern and Arctic regions. The existing instruments of tax incentives for entrepreneurial activity in the northern territories are considered, and the results of analytical studies of their practical effectiveness for different regions of the northern territories are presented. The applicability of existing tax incentive measures to the small business segment of the northern territories is assessed. The analytical study develops through a review of existing small business typologies and a critical analysis of the classification principles underlying them. As a result, the author's typology of small and medium-sized businesses in the northern and Arctic territories is proposed, aimed at achieving the goals of effective tax incentives, taking into account the specifics of their management and development strategy. The results of the conducted research will be useful to a wide range of specialists and interested persons: representatives of state authorities and local governments, researchers in economics and sociology of the regions of the North, teachers and students of universities and colleges.

**Keywords:** small and medium-sized enterprises, Northern and Arctic territories, typology, tax incentives, tax benefits, classification of small enterprises

**For citation:** Demina Zh.V. Typology of small business in the Northern Territories for tax incentive purposes. Economic Bulletin. 2025. 4 (6). P. 12 – 20.

The article was submitted: September 6, 2025; Approved after reviewing: November 3, 2025; Accepted for publication: December 28, 2025.

### **Введение**

Суровые условия северных и арктических территорий Российской Федерации обуславливают повышенную сложность их социально-экономического развития. Богатые природными ресурсами – от углеводородов и редкоземельных металлов до водных, лесных и промысловых, имеющие важнейшее значение для обеспечения стратегической обороноспособности страны, обладающие мощнейшим логистическим потенциалом мирового уровня на основе маршрутов Северного Морского пути (СМП), эти территории остаются малоприспособленными для массового заселения, требуют повышенных инвестиций для своего развития, требуют обязательного стимулирования развития со стороны государства. Наряду с масштабными инфраструктурными проектами на основе государственно-частного партнерства, в которые вовлекаются гиганты национальной экономики – Норникель, Росатом, Северсталь, Алроса, Газпром, Востокойл, особого внимания требуют и предприятия малого и среднего бизнеса (МСП). Именно сегмент МСП является компонентом, призванной обеспечить достаточно высокий уровень услуг и товаров для населения северных территорий для обеспечения достойного уровня жизни, участвовать в цепочках создания стоимости совместно с представителями крупного бизнеса, пользуясь преимуществами высокой адаптации, скорости принятия решений, гибкости в обеспечении каналов поставок. Огромное значение как для отдельных предприятий, так и отраслевых или территориальных объединений, играет государственная поддержка, выражающаяся в упрощении административных барьеров, проектном финансировании и разветвленном налоговом стимулировании. Именно последний компонент государственной поддержки при правильном его применении может не только поддерживать предприятия в кризисных период, но и обеспечить устойчивый вектор долгосрочного развития, синхронизированного с направлением государственных задач по стратегическому развитию северных территорий.

В настоящей статье мы рассмотрим существующие меры налогового стимулирования предпринимательской активности северной и арктической зон, оценим их применимость к сегменту МСП и сформулируем подходы к совершенствованию типологии малого предпринимательства северных территорий в целях повышения эффективности налогового стимулирования.

### **Материалы и методы исследований**

В качестве основных методов исследования для обработки массива научной литературы, выделения ключевых классификационных признаков и группировки существующих подходов использовались методы анализа, синтеза и систематизации. Метод сравнительно-правового анализа, позволил выявить общие и особенные черты в подходах к определению МСП в разных юрисдикциях. Для построения авторской типологии, интегрирующей выявленные релевантные критерии с учетом особенностей хозяйствования и стратегий развития МСП в северных и арктических условиях применен метод логического моделирования.

### **Результаты и обсуждения**

В целях идентификации северных территорий, для которых применяются особые налоговые льготы, в законодательстве РФ выделяются следующие зоны и регионы [17-18]:

- Арктическая зона Российской Федерации (АЗРФ), включающая 10 регионов России – Мурманская обл., Республика Карелия, Архангельская обл., Ненецкий автономный округ, Республика Коми, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, Ямало-Ненецкий автономный округ, Красноярский край, Республика Саха (Якутия), Чукотский автономный округ;
- Территория опережающего развития (ТОР), в которую включены Мурманская область и Чукотский автономный округ;
- Свободный порт Владивосток (СПВ), преференциальный режим которого распространяется на регионы Чукотского автономного округа.

Предприятиям АЗРФ доступны пониженные ставки по налогу на прибыль (ННП), возмещение части расходов по страховым взносам, налоговый вычет по налогу на добычу полезных ископаемых (НДПИ) на сумму инвестиций в инфраструктуру. Резидентам ТОР доступны пониженные ставки ННП, НДПИ, налогу на имущество (ННИ) и земельному налогу; освобождение от налога на добавленную стоимость (НДС), пониженные тарифы страховых взносов. Предприятия в зоне СПВ пользуются пониженными ставками ННП, ННИ, пониженными тарифами страховых взносов, освобождаются от уплаты земельного налога. Как пра-

вило все налоговые льготы имеют не только территориальную привязку, но и отраслевую специфику – для стимулирования добычи углеводородов на шельфе Арктики применяют льготную ставку по НДС 5% в течении 15 лет при добыче нефти на шельфе, а если добыча будет осуществляться в Восточной Арктике – 0% в течении 12 лет. Для морских перевозок по СМП НДС устанавливается в размере 0% для ледокольного сопровождения экспортных грузов.

Широкое распространение в северных и арктических территориях получают такие общероссийские меры налоговой поддержки как специальный инвестиционный контракт (СПИК), региональный инвестиционный проект (РИП), соглашение о защите и поощрении капиталовложений (СЗПК), инвестиционный налоговый вычет по налогу на прибыль организаций (ИНВ). Эти специальные меры поддержки направлены прежде всего на снижение налоговой нагрузки на прибыль организации.

И.В. Никулкина отмечает неоднородность влияния мер налогового стимулирования на предприятия, расположенные в разных районах арктических и северных территорий [16]. Наибольший эффект наблюдается в районах Западной Арктики, особенно на территориях Мурманской и Архангельской областей. Дальневосточные и Северо-Восточные регионы практически оказались нечувствительными к предлагаемому набору мер по активизации предпринимательской деятельности, привлечению инвестиций и повышению занятости населения этих северных территорий.

Субъекты МСП северных и арктических территорий весьма ограничены в возможностях в использовании большинства существующих мер налогового стимулирования и поддержки. Как мы отмечали выше, многие из эффективных мер поддержки требуют инвестиций как в основное оборудование, так и в объекты инфраструктуры, что для предприятий небольшого масштаба в условиях региональной специфики возможно лишь в единичных случаях. Опираясь на результаты анализа эффективности налогового стимулирования в арктических регионах И.В. Никулкиной [16], перечислим налоговые механизмы поддержки МСП северных территорий, доказавшие свою эффективность:

- применение специальных налоговых режимов с льготными условиями;
- упрощенная система налогообложения (УСН), патентная система налогообложения (ПСН) и пр.;
- уменьшенные страховые взносы;
- уменьшение налогооблагаемой базы по ННП выплат по районным коэффициентам и северным надбавкам персонала, оплаты дополнительных дней северного отпуска и оплата проезда в отпуск/из отпуска, оплата переезда в другую местность по выходу на пенсию;
- косвенные меры поддержки персонала, занятого на предприятиях МСП за счет применения северных льгот и надбавок.

Однако, как справедливо отмечает Т.И. Барашева [3], уменьшение налогооблагаемой базы по ННП по страховым взносам не приводит к уменьшению себестоимости выпускаемой продукции, вследствие чего продукция одинакового качества произведенная по сопоставимым технологиям на северных территориях и в европейской части России будет иметь либо большую стоимость, либо должна продаваться с меньшей наценкой, иметь большую стоимости доставки до крупных складов и, как следствие, более низкую конкурентоспособность. Это приводит к фактическому барьеру для участия МСП северных территорий в государственных и частных тендерах с условием минимальной цены контракта. Это еще одна иллюстрация так называемого «северного удорожания».

Опираясь на исследования существующих мер налогового стимулирования для субъектов МСП северных территорий [3, 5, 16, 22], подытожим:

- налоговые льготы, представленные в законодательстве, являются по сути фрагментарными, не систематизированными с точки зрения влияния на субъект налогообложения во взаимосвязи с результатами его деятельности [3];
- существующие налоговые льготы не решают проблему северного удорожания [3];
- необходим такой набор налоговых льгот, которые позволили бы запустить механизм развития субъектов МСП как в контексте чисто экономического развития, так и системного развития для субъектов коренных народов Севера и этноэкономики в целом [22];
- предоставление налоговых преференций должно быть увязано с динамикой развития субъектов МСП и быть дифференцированными, в зависимости от достигнутых ими показателей развития в динамике (на сегодняшний день таких работающих налоговых механизмов нет [3])

Решение проблем фрагментарности и эффективности влияния налоговых льгот на предприятия МСП северных и арктических территорий лежит в плоскости систематизации и совершенствовании механизмов влияния мер налоговой поддержки с учетом особенностей субъектов МСП. Это обуславливает актуальность задачи таксономии малого и среднего предпринимательства, построения типологии, позволяющей

использовать ее для обеспечения последующих мер адресной поддержки предприятий, учитывающей территориальные, отраслевые и прочие особенности этих предприятий.

В соответствии с действующим законодательством РФ, существуют четко определенные критерии соответствия субъектов МСП [19-20]:

- численность занятых (до 15 человек в микропредприятиях, до 100 человек в малых предприятиях, до 250 человек в средних предприятиях);
- предельное значение дохода (до 120 млн. руб. для микропредприятий, до 800 млн. руб. для малых предприятий, до 2 млрд. рублей для средних предприятий);
- структура собственности (доля физлиц и других малых предприятий в структуре капитала не должна быть ниже 51%, а доля государства/субъектов РФ и/или НКО не более 25%).

В целом, принятый подход соответствует существующей мировой практике классификации малых предприятий. Так в США используется двухкритериальная система – численность сотрудников (в большинстве отраслей – до 500 чел.) и размер годовой выручки, дифференцированный не только по отраслям, но и по видам деятельности внутри отрасли [23]. В Европейском Союзе используется единая классификация, использующая четыре критерия, предполагающая выделение микропредприятий, малых предприятий и средних предприятий – численность, объем продаж, агрегированный баланс и разветвленная структура собственности, предполагающая, в общем, ограничение в 25% на участие в капитале МСП организаций, не соответствующих критериям МСП [9]. В разных странах критерий численности занятых существенно отличается – так в КНР средним предприятием признается организация с численностью до 2000 чел., а в Сирии – предприятие с численностью от 26 до 150 чел. [1].

Существует соблазн провести типологизацию малого предпринимательства исходя из классификационных признаков, лежащих на поверхности – выделить по отраслям субъекты МСП в зависимости от численности и оборота и получить готовый набор возможных вариантов. Однако такой формально-юридический подход не позволяет обеспечить ответ на вопросы о закономерности строения системы малого предпринимательства, не в состоянии обеспечить задачи прогнозирования направлений и закономерностей его развития, а также особенностей построения налогового стимулирования, исходя из знания сходства и отличий различных типов МСП.

При классификации малых предприятий на типы чаще всего применяется общая типология предпринимательской деятельности в силу ее достаточно глубокой проработки [10]. В большинстве случаев такой подход является оправданным, чаще всего при использовании критериев отраслевой принадлежности и организационно-правовой формы, однако для раскрытия специфики именно малого предпринимательства в сравнении с предпринимательством в целом, требуется введение дополнительных критериев.

Исторически сложилось что формирование типологий малого предпринимательства в значительной степени зависит от направлений исследований, изучающих его ученые. В исследованиях большинства отечественных ученых, например, А.О. Блинова, Л.А. Колесниковой, Ю.Н. Нестеренко, В.А. Гражданкина, В.В. Манаева, затрагиваются только аспекты классификации малых предприятий, позволяющие лишь обособленно идентифицировать их в предпринимательской и экономической системе [2, 5-8, 14-15]. С.В. Валдайцев, Н.Н. Молчанов и К. Пецольт, исследуя малые инновационные предприятия, классифицируют их по видам выпускаемой продукции, целям создания, размеру, форме собственности, характеру инноваций [13]. По территориальному признаку в геополитическом его контексте М.В. Радченко, М.А. Кулаженкова, В.С. Бильчак, В.Р. Иванченко и др. выделяют СМП приграничных, эксклавных и прочих видов территорий [4; 11-12; 21]. А.П. Вершинина предлагает типологию комплексного вида, предлагает рассматривать субъекты МСП по критериям как формально-юридической, так и экономической природы:

- масштаб деятельности (размер предприятия);
- виды деятельности (отраслевая характеристика);
- организационно-правовая форма (выделяя юридических лиц, индивидуальных предпринимателей и физических лиц);
- уровень занятости населения на малых предприятиях (в пределах законодательно установленных границ в каждом из видов [20];
- уровень инвестиционной привлекательности (привязанный прежде всего к видам деятельности в рамках отраслевого деления);
- уровень оборота;

Несмотря на достаточную сложность экономического подхода к типологии малых предприятий при статистическом анализе, использование таких показателей позволяет более полно раскрыть сущностные характеристики малых предприятий. Н.Г. Дупенко предлагает типологию малых предприятий в рамках ком-

бинированного формально-юридического и сущностно-экономического подходов, выделяя следующие типы [10]:

- по размеру (в рамках формально-юридического подхода)
- по отраслевой принадлежности (в рамках сущностно-экономического подхода);
- по виду участия в инновационной деятельности (в рамках сущностно-экономического подхода).

Опираясь на созданную типологию малого предпринимательства, Н.Г. Дупенко обосновывает приоритетные субъекты МСП для целевой государственной поддержки, относя к ним микропредприятия в отраслях сельского хозяйства и обрабатывающего производства с превалирующим инновационным типом рыночного поведения.

Завершая анализ существующих подходов к построению типологии малого предпринимательства, мы приходим к заключению о необходимости разработки типологии малого предпринимательства северных и арктических территорий, которая была бы направлена на достижение целей эффективного налогового стимулирования субъектов МСП и учитывала бы особенности их хозяйствования и стратегию развития.

Учитывая результаты проведенного анализа существующих типологий малого предпринимательства, цели по налоговому стимулированию МСП арктических и северных территорий, необходимость построения комплексной сбалансированной типологии, мы предлагаем следующую пятикомпонентную типологию субъектов МСП северных территорий (рис. 1).

По критерию зонирования субъекты МСП классифицируются на те, что расположены в более развитой Западной зоне и субъекты МСП, расположенные в Восточной зоне. Инфраструктура и условия хозяйствования в этих двух зонах северных и арктических территорий существенно отличаются, как это отмечалось выше, меры налогового стимулирования для предприятий каждой территории должны быть дифференцированными.

Классификация по размеру предприятий условно может быть признанной в рамках формально-юридического подхода. С одной стороны, такая классификация позволяет упростить процедуры статистического анализа и применения предлагаемой типологии в целевых программах по развитию Российского Севера и Арктики. С другой стороны, в комбинации с классификацией по темпам роста, к статичной классификации по размеру предприятий может быть добавлен анализ с точки зрения стратегического роста. Предприятия, которые обеспечивают стабильный рост и движение от микропредприятия первоначально к малому предприятию, а затем к среднему предприятию, могут рассчитывать на дополнительные налоговые преференции за масштабирование и развитие.



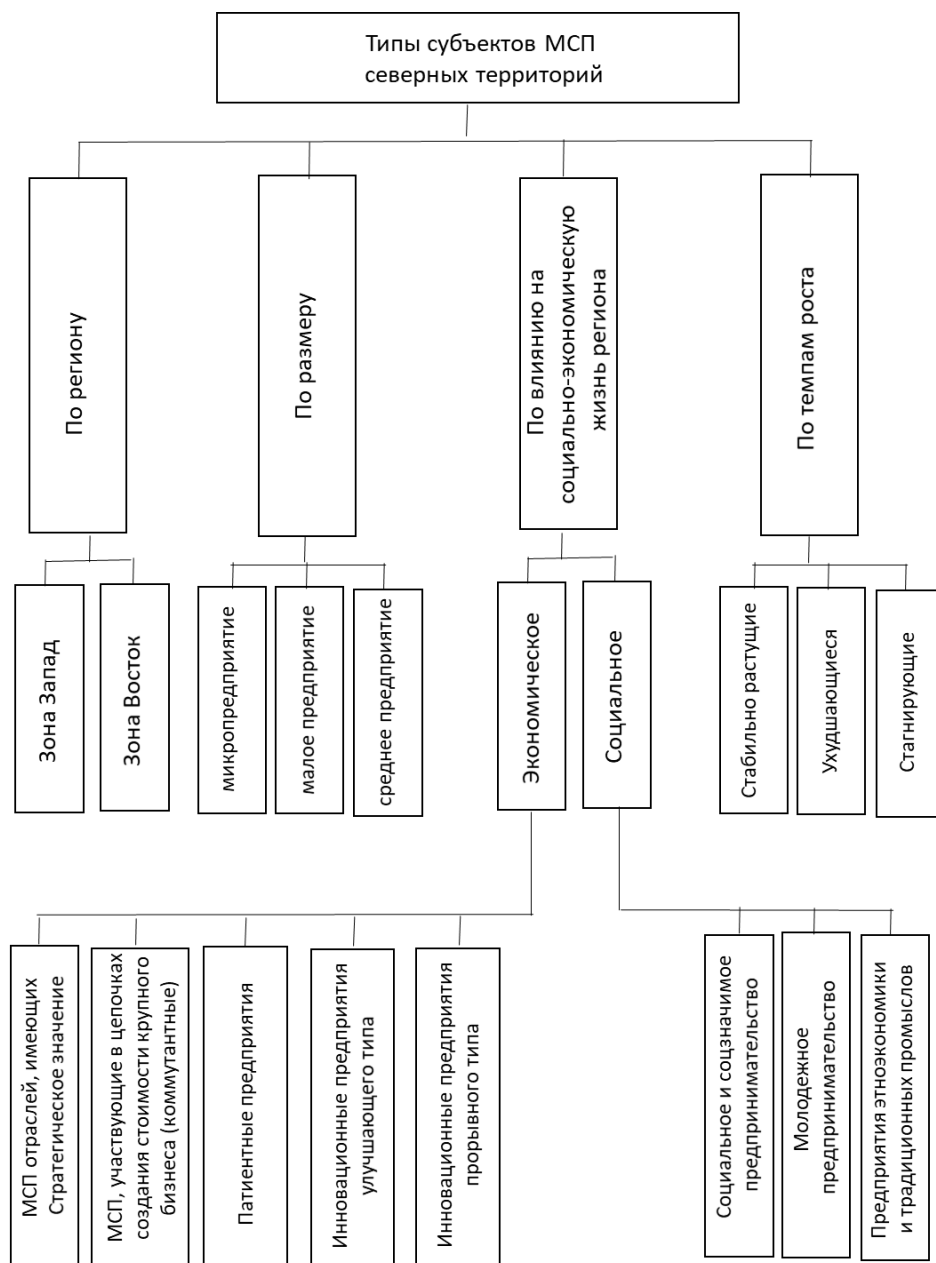


Рис. 1. Типология субъектов МСП северных и арктических территорий.

Fig. 1. Typology of SME entities in the northern and Arctic territories.

В целом, классификация по темпам роста, предполагает выделение трех категорий – стабильно растущие субъекты МСП, ухудшающиеся (имеющие устойчивые показатели снижения эффективности, производительности и деградации), и стагнирующие – находящиеся в относительно стабильном состоянии, и не демонстрирующие развития ни в одном из идентифицируемых индикаторов развития. Очевидно, что основные налоговые стимулы должны быть применены к предприятиям, демонстрирующим устойчивый рост. Стагнирующие предприятия представляют собой основную зону риска – они могут иллюстрировать либо отсутствие интереса собственника к функционированию предприятия, либо служить тревожным сигналом, что предприятие создано в результате дробления бизнеса с целью его «серой» налоговой оптимизации. Налоговое стимулирование предприятий с ухудшающимися предприятиями должно проходить дополнительные административные барьеры согласования для подтверждения действительной необходимости его «спасения» и оценки дальнейших перспектив существования и развития данного предприятия. Как минимум такие барьеры должны выражаться в анализе и защите долгосрочного (от пяти лет) бизнес-плана предприятия, его инвестиционной стратегии и стратегии поведения на рынке.

Наконец, самое крупное классификационное деление – по влиянию на социально-экономическую жизнь региона, предполагает дополнительное агрегирование типов на два вида – экономический тип влияния, направленные на улучшение ВРП и финансово-экономических результатов эффективности на микро и мезо уровнях, и социальный тип влияния, связанный с огромной ролью малых предприятий на северных и арктических территориях как механизма сохранения традиционных форм хозяйствования, предоставления социальных услуг в формате социального предпринимательства, поддержке занятости молодого и возрастного населения. Среди «экономических» субъектов МСП необходимо выделять:

- предприятия, функционирующие в отраслях, имеющих стратегическое значения для хозяйствования и развития северных территорий;
- предприятия коммутантного типа, участвующие в цепочках создания ценности с крупным частными или государственными предприятиями линейного или платформенного типа;
- предприятия пациентного типа, узкой специализации, обладающие высокой степенью независимости от крупного бизнеса, ориентированные на местные/локальные рынки как для ресурсного обеспечения, так и реализации результатов своей деятельности;
- инновационные предприятия, реализующие инновации улучшающего типа, эффективность работы которых может быть оценена в краткосрочными и среднесрочными показателями;
- инновационные предприятия, реализующие прорывные инновации, обеспечивающие переход к шестому технологическому укладу и цифровой экономики, чья финансово-экономическая эффективность может быть оценена лишь в долгосрочном периоде.

«Социальные» субъекты МСП мы предлагаем классифицировать на предприятия в сфере социального и социально-значимого предпринимательства, предприятия молодежного предпринимательства, направленного на закрепление присутствие трудоспособного населения на северных территориях, предприятиях традиционных северных и арктических промыслов и других видов этноэкономики, направленных на поддержание устойчивого сбалансированного развития региона.

#### **Выводы**

Предлагаемые классификационные критерии в рамках единой типологии малых предприятий предоставляют широкий набор для создания дифференцированной системы предоставления налоговых преференций, направленной на региональное развитие экономики Российской Федерации на северных и арктических территориях. К преимуществам предлагаемой типологии можно отнести следующие:

- сбалансированное применение формально-юридического и экономического подходов для построения типологии;
- включение динамического параметрам, позволяющего оценивать стратегическое и экономическое развитие субъектов МСП и, в зависимости от достигнутых результатов, применять дифференцированную шкалу налоговых преференций;
- обеспечивать поддержку лидеров и «чемпионов» в отраслевом разрезе не только по краткосрочных финансовым показателям, но и стимулировать инновационную деятельность к в области прорывных технологий, так и адаптации, внедрении и масштабировании существующих инноваций технологического, продуктового и организационного типов;
- обеспечить баланс между экономической и социальной поддержкой, повышая качество и уровень жизни населения северных и арктических территорий;
- обеспечить дифференцированный подход к Западной и Восточной зонам развития малого предпринимательства северных территорий для достижения общего пропорционального сбалансированного развития всех регионов, реализацию существующего территориального потенциала региональных экономик.

#### **Список источников**

1. Алиев Т. Вклад МСП в экономику и экспортный потенциал в регионе АТЭС // Вестник АТЭС. Издание Российского центра исследований АТЭС. 2017. № 5. С. 11 – 16.
2. Бадыкин С.В., Колесникова Л.А. Повышение эффективной учетной и финансово-экономической деятельности в малом бизнесе в условиях неопределённой внешней среды // Финансовая экономика. 2010. № 2. С. 69 – 78.
3. Барашева Т.И. Отражение северной специфики в налоговом законодательстве Российской Федерации // Научные труды Вольного экономического общества России. 2019. Т. 218. № 4. С. 511 – 518.
4. Бильчак В.С., Дупленко Н.Г. Предпринимательство региона /под ред. В.С. Бильчака; Рос. гос. ун-т им. И. Канта. Калининград, 2008. 367 с.

5. Блинов А.О. Формирование систем инновационного предпринимательства в Российской Федерации // Корпоративное управление и инновационное развитие экономики Севера: Вестник Научно-исследовательского центра корпоративного права, управления и венчурного инвестирования Сыктывкарского государственного университета. 2006. № 3. С. 34 – 40.
6. Блинов А.О., Вахромов Е.Н., Рябова Т.В. Основные проблемы развития малого предпринимательства и способы их преодоления // Вестник Астраханского государственного технического университета. 2007. № 4 (39). С. 31 – 36.
7. Гражданкин В.А., Гражданкина О.А. Трансформация дефиниций «предпринимательство» и «предприниматель» // Известия Алтайского государственного университета. 2009. № 2 (62). С. 163 – 166.
8. Гражданкина О.А., Гражданкин В.А., Киркеева Л.И. Трансформация теоретической компоненты понятия «предприниматель» // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2012. № 3 (89). С. 114 – 118.
9. Два кита испанской экономики. Опыт развития малого и среднего бизнеса / Под редакцией В.Л. Верникова. М.: Весь мир, 2010. 176 с.
10. Дупленко Н.Г. Типология малых предприятий // Вестник Удмуртского университета. Серия Экономика и право. 2013. № 2. С. 25 – 30.
11. Иванченко В.Р. Методические особенности оценки конкурентоспособности малого предпринимательства приморского региона (на примере Калининградской области): дис. канд. экон. наук. Калининград, 2012. 212 с.
12. Кулаженкова М.А. Развитие малого предпринимательства в приграничном муниципальном образовании: дис. канд. эк. наук. СПб, 2011. 229 с.
13. Валдайцев С.В., Молчанов Н.Н., Пецольт К. Малое инновационное предпринимательство. М.: Проспект, 2011. 326 с.
14. Манаев В.В. Малое предпринимательство как одна из форм занятости населения: монография. Барнаул: Изд-во Алтайского университета, 2007. 134 с.
15. Нестеренко Ю.Н. Забота о маленьких. Особенности государственной политики поддержки малых инновационных предприятий промышленности России // Креативная экономика. 2008. № 11 (23). С. 33 – 41.
16. Никулкина И.В. Инструменты поддержки предпринимательства в Арктике: резильентный подход // Общество: политика, экономика, право. 2024. № 9. С. 94 – 108. <https://doi.org/10.24158/pep.2024.9.11>
17. Радченко М.В. Методология формирования и развития малого предпринимательства в приграничных территориях: дис. ... д-ра экон. наук. Владивосток, 2011. 244 с.
18. Чапаргина А.Н., Емельянова Е.Е. Малое и среднее предпринимательство как фактор развития инвестиционной деятельности в регионах Арктики РФ // Научные труды Вольного экономического общества России. 2022. Т. 238. № 6. С. 204 – 225.

### References

1. Aliyev T. The Contribution of SMEs to the Economy and Export Potential in the APEC Region. APEC Bulletin. Publication of the Russian APEC Studies Center. 2017. No. 5. P. 11 – 16.
2. Badykin S.V., Kolesnikova L.A. Improving the Efficiency of Accounting, Financial and Economic Activities in Small Businesses in an Uncertain External Environment. Financial Economics. 2010. No. 2. P. 69 – 78.
3. Barasheva T.I. Reflection of Northern Specifics in the Tax Legislation of the Russian Federation. Scientific Works of the Free Economic Society of Russia. 2019. Vol. 218. No. 4. P. 511 – 518.
4. Bilchak V.S., Duplenko N.G. Entrepreneurship of the Region. edited by V.S. Bilchak; Russian state. I. Kant University. Kaliningrad, 2008. 367 p.
5. Blinov A.O. Formation of Innovative Entrepreneurship Systems in the Russian Federation. Corporate Governance and Innovative Development of the Northern Economy: Bulletin of the Research Center for Corporate Law, Management and Venture Investment, Syktvykar State University. 2006. No. 3. P. 34 – 40.
6. Blinov A.O., Vakhromov E.N., Ryabova T.V. Main Problems of Small Entrepreneurship Development and Ways to Overcome Them. Bulletin of Astrakhan State Technical University. 2007. No. 4 (39). P. 31 – 36.
7. Grazhdankin V.A., Grazhdankina O.A. Transformation of the Definitions of "Entrepreneurship" and "Entrepreneur". Bulletin of the Altai State University. 2009. No. 2 (62). P. 163 – 166.
8. Grazhdankina O.A., Grazhdankin V.A., Kirkeeva L.I. Transformation of the Theoretical Component of the Concept of "Entrepreneur". Bulletin of the Altai State Agrarian University. 2012. No. 3 (89). P. 114 – 118.

9. Two Pillars of the Spanish Economy. Experience in the Development of Small and Medium-Sized Businesses. Edited by V.L. Vernikov. Moscow: Ves' mir, 2010. 176 p.
10. Duplenko N.G. Typology of Small Enterprises. Bulletin of the Udmurt University. Series: Economy and Law. 2013. No. 2. P. 25 – 30.
11. Ivanchenko V.R. Methodological Features of Assessing the Competitiveness of Small Entrepreneurship in the Primorsky Region (using the Kaliningrad Region as an Example): Dissertation by Cand. Sci. (Econ.). Kaliningrad, 2012. 212 p.
12. Kulazhenkova M.A. Development of Small Entrepreneurship in a Border Municipality: Dissertation by Cand. Sci. (Econ.). St. Petersburg, 2011. 229 p.
13. Valdaytsev S.V., Molchanov N.N., Petsolt K. Small Innovative Entrepreneurship. Moscow: Prospect, 2011. 326 p.
14. Manaev V.V. Small Entrepreneurship as a Form of Employmen: Monograph. Barnaul: Altai University Press, 2007. 134 p.
15. Nesterenko Yu.N. Caring for the Little Ones. Features of State Policy to Support Small Innovative Enterprises in Russian Industry. Creative Economy. 2008. No. 11 (23). P. 33 – 41.
16. Nikulkina I.V. Tools for Supporting Entrepreneurship in the Arctic: A Resilient Approach. Society: Politics, Economics, Law. 2024. No. 9. P. 94 – 108. <https://doi.org/10.24158/pep.2024.9.11>
17. Radchenko M.V. Methodology for the Formation and Development of Small Entrepreneurship in Border Territories: Dis. ... Doctor of Economics. Vladivostok, 2011. 244 p.
18. Chapargina A.N., Emelyanova E.E. Small and medium-sized businesses as a factor in the development of investment activities in the Arctic regions of the Russian Federation. Scientific works of the Free Economic Society of Russia. 2022. Vol. 238. No. 6. P. 204 – 225.

#### **Информация об авторе**

Демина Ж.В., аспирант, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-6075-3094>, Сургутский государственный университет, Zhanna\_demina@mail.ru

© Демина Ж.В., 2025

Научно-исследовательский журнал «Экономический вестник / Economic Bulletin»  
<https://eb-journal.ru>  
2025, Том 4 № 6 2025, Vol. 4. Iss. 6 <https://eb-journal.ru/archives/category/publications>  
Научная статья / Original article  
УДК 338.2



<sup>1</sup> Коваленко С.Н., <sup>2</sup> Сапрыкина Т.В., <sup>2</sup> Семенова Н.А., <sup>2</sup> Афонина Я.С.,  
<sup>1</sup> Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова,  
<sup>2</sup> Белгородский государственный национальный исследовательский университет

### *Раскрытие информации об углеродных единицах с целью принятия управленческих решений*

**Аннотация:** в статье рассматривается актуальная проблема выбросов углекислого газа и их влияния на климатические изменения. Автор рассматривает экологические, экономические и технологические аспекты декарбонизации, уделяя особое внимание роли Российской Федерации в контексте международных климатических инициатив. Углекислый газ, являясь одним из основных парниковых газов, способствует глобальному потеплению, что приводит к аномальным погодным явлениям, таянию ледников и нарушению экосистем. Авторы анализируют источники образования CO<sub>2</sub>, включая сжигание топлива, промышленные процессы, ферментацию и другие антропогенные факторы. Также в статье приводятся статистические данные по выбросам в мире и в России. Особое внимание уделено роли углеродного рынка как регулирования выбросов. Описаны механизмы работы углеродных единиц и кредитов, которые позволяют компаниям торговать квотами на выбросы. В России законодательная база для регулирования выбросов закреплена в федеральном законе №296. Автор описывает первые шаги по реализации углеродного рынка в России, рассматривая такие климатические проекты, как эксперимент в Сахалинской области. Эссе подчеркивает важность климатических стратегий для крупных компаний, таких как «РусГидро» и «Норильский никель», которые уже реализуют проекты по снижению выбросов.

**Ключевые слова:** углекислый газ, углеродный рынок, углеродные единицы, климатические проекты, глобальное потепление, углеродные кредиты, смарт-контракты, парниковые газы, Парижское соглашение

**Для цитирования:** Коваленко С.Н., Сапрыкина Т.В., Семенова Н.А., Афонина Я.С. Раскрытие информации об углеродных единицах с целью принятия управленческих решений // Экономический вестник. 2025. Том 4. № 6. С. 21 – 27.

Поступила в редакцию: 7 сентября 2025 г.; Одобрена после рецензирования: 4 ноября 2025 г.; Принята к публикации: 28 декабря 2025 г.

<sup>1</sup> Kovalenko S.N., <sup>2</sup> Saprykina T.V., <sup>2</sup> Semenova N.A., <sup>2</sup> Afonina Ya.S.,  
<sup>1</sup> Plekhanov Russian University of Economics,  
<sup>2</sup> Belgorod State National Research University

### *Disclosure of information about carbon units for the purpose of making management decisions*

**Abstract:** the article discusses the current problem of carbon dioxide emissions and their impact on climate change. The author examines the environmental, economic and technological aspects of decarbonization, paying special attention to the role of the Russian Federation in the context of international climate initiatives. Carbon dioxide, being one of the main greenhouse gases, contributes to global warming, which leads to abnormal weather events, melting glaciers and disruption of ecosystems. The authors analyze the sources of CO<sub>2</sub> generation, including fuel combustion, industrial processes, fermentation, and other anthropogenic factors. The article also provides statistics on emissions in the world and in Russia. Special attention is paid to the role of the carbon market as a regulation of emissions. The mechanisms of operation of carbon units and credits that allow companies to trade emissions quotas are described. In Russia, the legislative framework for regulating emissions is enshrined in Federal Law No. 296. The author describes the first steps to implement the carbon market in Russia, considering such cli-

mate projects as the experiment in the Sakhalin region. The essay highlights the importance of climate strategies for large companies such as RusHydro and Norilsk Nickel, which are already implementing projects to reduce emissions.

**Keywords:** carbon dioxide, carbon market, carbon units, climate projects, global warming, carbon credits, smart contracts, greenhouse gases, Paris Agreement

**For citation:** Kovalenko S.N., Kolokoltseva S.S., Saprykina T.V., Semenova N.A. Disclosure of information about carbon units for the purpose of making management decisions. Economic Bulletin. 2025. 4 (6). P. 21 – 27.

The article was submitted: September 7, 2025; Approved after reviewing: November 4, 2025; Accepted for publication: December 28, 2025.

### Введение

Изменение климата оказывает влияние все сферы жизни и деятельности человека, что в свою очередь приводит и к изменениям экономических условий ведения бизнеса, и развития экономики как в отдельно взятых странах, так и в мировом экономическом пространстве. Значительные изменения климата наступают в следствие попадания в атмосферу большого количества углекислого газа. Углекислый газ образуется как в результате естественных, лабораторных условий, так и в процессе сжигание топлива (уголь, нефть), при использовании промышленных технологий.

Наибольшее количество углекислого газа образуется в результате деятельности следующих отраслей: переработка нефти и газа, электроэнергия, химическая промышленность, цветная и чёрная металлургия. Наибольшую опасность среди производства электроэнергии представляют тепловые электростанции, так как в их основе лежит механизм сжигания разного вида топлива [5].

Борьба с изменением климата по стала одним из центральных направлений международной экономической и регуляторной политики. Активную позицию в этом вопросе Россия стала формировать с 2021г., был принят Федеральный закон от 2 июля 2021 г. № 296-ФЗ «Об ограничении выбросов парниковых газов».

### Материалы и методы исследований

Методологической основой работы послужил комплекс общенаучных и специальных методов экономического исследования, объединенных в рамках институционального и эволюционного подходов. Это позволило проанализировать формирование новых рыночных институтов (углеродного рынка, реестра, системы отчетности) как результат адаптации экономической системы к глобальным климатическим вызовам.

В ходе проведения исследования изучена научная литература, посвященная экономике изменения климата, становлению «зеленого» финансирования, законодательная и нормативная база. Проведен сравнительный анализ сопоставления подходов к регулированию выбросов и построения углеродных рынков в России и за рубежом, рассмотрены кейсы крупнейших российских компаний. В работе использованы официальные статистические данные рейтинговых агентств.

### Результаты и обсуждения

Обращаясь к статистическим данным, отметим, что в 2020 году на энергетический сектор приходилось более 77% выбросов углекислого газа. Второе место заняли промышленные процессы и использование продуктов, получаемых исходя из промышленной деятельности.

В 2024 году Россия занимает 4-е место среди стран с наибольшим количеством выбросов углекислого газа, уступая Китаю, США и Индии. Замыкает пятёрку «лидеров» Япония, которая выбрасывает на 826,39 миллионов тонн углекислого газа меньше, чем Россия. В 2023 году градация стран первой пятёрки выглядела точно также, однако к 2024 году все страны, кроме США и Японии, снизили количество углекислого газа. В целом, количество выбросов углекислого газа в мире за последние 5 лет регулярно увеличивалось [9].

Еще в 2015г. было принято Парижское соглашение, положения которого регулируют меры по снижению содержания углекислого газа в атмосфере, начиная с 2020 года. Оно требует от каждой страны-участницы самостоятельно определить и регулярно обновлять свои цели по снижению выбросов. Именно такую добровольную цель – 70% от уровня 1990 года к 2030 году – заявила Россия.

Было принято решение о создании углеродного рынка – это экономический инструмент, созданный для наиболее эффективной декарбонизации. Его суть заключается в том, чтобы превратить углерод из бесплатного экологического внешнего эффекта в товар, имеющий цену, создавая тем самым финансовые стимулы для сокращения выбросов. Устанавливается общий лимит на выбросы для группы компаний, секторов или

всей страны. Этот лимит распределяется между участниками в виде разрешений на выбросы (квот или единиц).

Чаще всего углеродный рынок включает крупные промышленные и энергетические холдинги. Добровольный рынок представлен компаниями, на которых государство не накладывает обязательство по учёту углеродных выбросов, однако они сами принимают на себя обязательство вести учёт [7]. Углеродные единицы – это объём парниковых газов, который равен одной тонне эквивалента диоксида углерода. Углеродная единица – это универсальная расчетная единица, которая позволяет привести различные парниковые газы (метан, закись азота, фторгазы и др.) к общему знаменателю на основе их потенциала глобального потепления. Углеродный кредит или квота – это разрешительный документ, дающий его владельцу право произвести одну тонну CO<sub>2</sub>-экв. выбросов.

Процесс работы углеродных кредитов подробно описан в трудах Поповой И.М., Колмар О.И. Он включает в себя сопоставление лимитов и реальных выбросов в атмосферу, и дальнейшие действия участника по результатам анализа [10]. Допустим, государство устанавливает общий лимит выбросов для энергетического сектора на год в размере 100 000 тонн CO<sub>2</sub>-экв. Государство распределяет эти 100 000 тонн между компаниями в виде углеродных квот. Эти компании обязаны предоставлять отчётность о выбросах. Предположим, компании провели модернизацию и сократили выбросы. У них остались неиспользованные квоты. Они могут продать их на углеродной бирже. Однако, если в определённый период количество выбросов превышает лимит, то на компании либо налагается штраф, либо же они платят повышенный налог. Так, например в Китае за превышение лимита выбросов углекислого газа необходимо будет заплатить штраф в размере от 20000 до 30000 юаней. Штрафы на превышение лимита предусмотрены также во Франции, где владельцы, чьи автомобили за 1 километр выбрасывают более 160 грамм эквивалента CO<sub>2</sub>, должны выплатить более 2 тысяч евро. Углеродный налог введён в таких странах как Дания, Швейцария, Германия, Индия и т.д. [16].

В России регулирование углеродного рынка закреплено в Федеральном законе №296 «Об ограничении выбросов парниковых газов» [1]. Определены критерии проектов устойчивого (в том числе зеленого) развития страны [2].

С 2023 года в Российской Федерации введено обязательное представление корпоративной отчетности об объеме выбросов парниковых газов для юридических лиц, функционирующих в сфере промышленности и энергетики. С 2025 года такая обязанность распространена на хозяйствующие субъекты с объемом выбросов свыше 50 тысяч тонн CO<sub>2</sub>-экв. в год. Это позволяет значительно расширить охват системы мониторинга и создать более репрезентативную базу данных для формирования государственного кадастра выбросов. Отчёты передаются в Министерство природных ресурсов и экологии РФ, а достоверность сведений в отчётах проверяется Федеральной службой по надзору в сфере природопользования. Институциональным ядром формирующегося рынка стал Государственный реестр углеродных единиц, запущенный в 2022 году, где регистрируют экологические проекты и оценивают их успешность – в первую очередь измеряя сэкономленные углеродные единицы [3, 4].

Первым климатическим проектом, регулируемым государством, стал климатический эксперимент на Сахалине. Сахалинский эксперимент, по сути, стал апробацией создаваемой национальной системы углеродного регулирования. Он был инициирован в соответствии с Федеральным законом от 06.03.2022 № 34-ФЗ «О проведении эксперимента по ограничению выбросов парниковых газов в отдельных субъектах Российской Федерации» и запущен 1 сентября 2022 года. Его основная цель – достижение углеродной нейтральности Сахалинской области к 2025 году с последующим анализом результатов до конца 2028 года. Постановлением Правительства Сахалинской области от 28 ноября 2022 года № 551 был утвержден перечень из 50 организаций-участников. Уже в июне 2023 года «Росатом» выполнил первые контракты на верификацию данных по выбросам предприятий региона [8, 13].

Индивидуальные квоты для эмитентов устанавливаются на основе предоставляемой ими отчетности и не подлежат корректировке в течение экспериментального периода [11]. В рамках Сахалинского климатического эксперимента несколько компаний уже публично сообщили о успешном соблюдении своих углеродных квот. Так, ПАО «Сахалинэнерго» выполнило квоту и получило 684 единицы выполнения квоты (ЕВК) для продажи. Данные квоты были частично проданы МУП «Ногликский водоканал», которое в 2024 году не уложилось в квоту выбросов парниковых газов [15]. Это событие символизировало начало построения углеродного рынка в России и изменения стратегий развития многих крупных промышленных и энергетических холдингов.

Совместно с государственными программами по реализации климатических проектов крупные компании также выступают с инициативами. Например, компания РУСАЛ реализует несколько климатических

проектов, которые можно разделить на две основные категории: технологические, направленные на сокращение выбросов на производстве, и природные, нацеленные на увеличение поглощения углерода. Так, реализуется проект по улавливанию CO<sub>2</sub> на Ачинском глиноземном комбинате, «ожидаемый эффект сокращения выбросов составил около 1,8 млн т CO<sub>2</sub>-эквивалента за весь период реализации проекта, рассчитанный на 10 лет» [14].

Анализируя рейтинг АК&М по учёту углеродного следа 50 компаний, можно отметить, что лидером по выбросу парниковых газов является ПАО «РусГидро». В его группу входят как ГЭС, так и мощные тепловые электростанции (ТЭС), необходимые для покрытия пиковых нагрузок и обеспечения энергией изолированных регионов (Дальний Восток, Крайний Север) [12]. Эти станции работают на угле и газе, генерируя основной объем прямых выбросов компании. Также высокое значение в рейтинге обусловлено методикой расчета показателя: числитель (выбросы) значителен из-за ТЭС, а знаменатель (выручка) искусственно занижен из-за низких тарифов на ГЭС. Это приводит к высокому удельному значению, которое не отражает полной картины.

«РусГидро» активно продвигает реализацию собственных климатических проектов. Осуществляется модернизация тепловой генерации. Климатический проект рассчитан до 2027 года. До этого момента на счёт компании ежегодно будут начисляться порядка 64 тыс. углеродных единиц, которые можно как списать в свою пользу, так и продать другой компании.

Следовательно, данные об углеродных единицах позволяют руководству компаний оценивать стратегические риски и возможности, связанные с переходом к низкоуглеродной экономике. На основе этой информации принимаются решения о:

- инвестициях в климатические проекты как источниках дополнительного дохода от продажи углеродных единиц. Например, проекты в области возобновляемой энергетики, лесоклиматические проекты, энергоэффективность;
- диверсификации бизнеса и создании новых продуктов с низким углеродным следом, востребованных на рынке;
- определении приоритетов развития с учетом углеродоемкости различных направлений деятельности.

Принятые решения позволяют повышать эффективность управления рисками. Смысл экологического учета заключается в том, что он интегрирует в систему бухгалтерской и управленческой отчетности данные о затратах и выгодах, связанных с природопользованием. Если раньше расходы на очистные сооружения или переработку отходов воспринимались как вынужденные, то сегодня они рассматриваются как инвестиции, способные приносить доход. Современные компании фиксируют экономический эффект от снижения потребления энергии, внедрения технологий «замкнутого цикла» и сокращения отходов. Таким образом, «зелёная» бухгалтерия выступает не как дополнительная нагрузка, а как способ повысить эффективность бизнеса.

Другим значимым направлением является минимизация экологических рисков. Штрафы за нарушения природоохранного законодательства в последние годы существенно выросли, а надзорные органы всё чаще проводят проверки. По данным Росприроднадзора, только в 2023 году сумма взысканных штрафов превысила 13 млрд рублей. Для предприятий это означает необходимость заранее учитывать экологические аспекты своей деятельности, чтобы не допустить непредвиденных убытков.

К положительным эффектам также можно отнести улучшение экологического рейтинга компании и доступ к «зеленому» финансированию. Реализация климатических проектов напрямую влияет на формирование стратегии развития компаний в области изменения климата. Стратегия охватывает как снижение выбросов, так и управление рисками, связанными с климатическими изменениями, активно поддерживает переход к «зелёной» экономике. Отметим, что на мировом рынке всё чаще речь идет об ESG-инвестициях, где ключевыми критериями являются экология, социальная ответственность и корпоративное управление. Российские компании также включаются в этот процесс [6].

Кроме того, экологический учет напрямую влияет на инвестиционную привлекательность. Рост ESG-финансирования в России до 3,4 трлн рублей в 2023 году показывает, что компании, демонстрирующие прозрачность и ответственность в вопросах экологии, получают доступ к льготным кредитам и долгосрочным инвестициям. Внедрение «зелёной» бухгалтерии формирует доверие со стороны инвесторов, партнеров и клиентов, а также укрепляет корпоративный имидж и конкурентные позиции на рынке.

Внедрение «зелёной» бухгалтерии демонстрирует системный сдвиг в подходе к управлению предприятиями, когда финансовые показатели уже не являются единственным ориентиром эффективности. Экологический учет позволяет компаниям видеть реальную стоимость природопользования и вовремя оценивать



экономические последствия своих решений, превращая потенциальные расходы в инвестиции. Например, вложения в энергоэффективное оборудование или переработку отходов сразу дают измеримый эффект – снижение затрат на электроэнергию на 20-25%, превращение отходов в сырьё для производства кормов и снижение себестоимости продукции.

Общая тенденция изменений структуры и объемов инвестиций – рост капитальных затрат на экологические проекты – свидетельствует о том, что предприятия признают стратегическую ценность устойчивого развития и стремятся интегрировать экологические цели в долгосрочные бизнес-планы.

Такие компании становятся более привлекательными для инвесторов, у них отмечается улучшение деловой репутации и укрепление бренда среди потребителей, ориентирующихся на экологичность продукции.

### Выводы

Раскрытие информации об углеродных единицах является важным инструментом стратегического управления. Формирующаяся система учета и отчетности в этой области для компаний создает как сложности в части методологии и организации процессов, так и значительные возможности для повышения эффективности управления и стоимости бизнеса. Учитывая планы Минэкономразвития по возможному введению платы за выбросы парниковых газов после 2030 года, упреждающий подход к формированию системы раскрытия информации об углеродных единицах позволит компаниям заблаговременно подготовиться к ужесточению регуляторного давления и максимально использовать открывающиеся рыночные возможности.

Идея экологически ориентированного учёта больше не выглядит лишь формальной процедурой, а превращается в важный элемент грамотного корпоративного менеджмента. Этот подход позволяет объединить хозяйственную активность, природоохранные инициативы и заботу о социальной ответственности, создавая мощный комплекс инструментов, способствующих повышению конкурентоспособности компаний. Отказываясь от принципов экологической отчётности, сегодняшние организации теряют шансы воспользоваться значительными возможностями роста. Применение зелёной бухгалтерии открывает перед предприятиями путь не только к снижению затрат и росту прибыли, но и к формированию стратегии устойчивого развития, укрепляющей доверие общественности.

### Список источников

1. Федеральный закон от 02.07.2021 № 296-ФЗ «Об ограничении выбросов парниковых газов» // Официальный интернет-портал правовой информации. 2021.
2. Постановление Правительства РФ от 21 сентября 2021 г. № 1587 «Об утверждении критериев проектов устойчивого (в том числе зеленого) развития в Российской Федерации и требований к системе верификации инструментов финансирования устойчивого развития в Российской Федерации» // Официальный интернет-портал правовой информации. с изм. и допол. в ред. от 11.03.2023.
3. Бутузова И.П. Перспективы формирования рынка углеродных единиц в России // Шаг в науку. 2024. № 2. С. 60 – 67.
4. Горбачева Н.В. Экономическая эффективность климатических проектов: традиционный и темпоральный подходы // Экономический журнал Высшей школы экономики. 2024. Т. 28. № 4. С. 587 – 614. DOI 10.17323/1813-8691-2024-28-4-587-614
5. Ключников И.К., Сигова М.В., Ключников О.И. Устойчивые финансовые инструменты: современное состояние и перспективы развития // Экономическая политика. 2023. № 18 (4). С. 78 – 107. DOI: 10.18288/1994-5124-2023-4-78-107
6. Коваленко Ю.Н., Исакова И.И., Гарипова А.Р. Инновационный вызов климатическим катастрофам: развитие углеродного рынка в Российской Федерации в рамках автоматизации и интеграции // Экономика и управление: проблемы, решения. 2025. Т. 6. № 4 (157). С. 70 – 75. DOI 10.36871/ek.up.p.r.2025.04.06.010
7. Ковалёв В.С. Устойчивое развитие и конкуренция: путь к технологической трансформации сквозь призму права // Вестник международных организаций. 2025. Т. 20. № 1. С. 101 – 119. DOI: 10.17323/1996-7845-2025-01-06
8. Львова Н.А. Формирование финансовой модели углеродного регулирования в контексте целей декарбонизации Российской Федерации // Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. 2024. № 40 (3). С. 387 – 415. DOI: 10.21638/spbu05.2024.303

9. Новоселов С.В., Ремезов А.В. Мировая динамика выбросов углерода от энергетики за период 2012-2022 гг., тенденции изменения глобальной температуры и потенциальная возможность достижения углеродной нейтральности странами-лидерами по Парижскому соглашению по климату к 2050 году // Уголь. 2024. № 3. С. 97 – 103. DOI: 10.18796/0041-5790-2024-3-97-103
10. Попова И.М., Колмар О.И. Низкоуглеродное развитие России: вызовы и возможности в новых условиях // Вестник международных организаций. 2023. Т. 18. № 4. С. 62 – 95. DOI: 10.17323/1996-7845-2023-04-03
11. Севостьянов П.И., Шунков В.Е. Поиск справедливой системы распределения квот на выбросы парниковых газов: многокомпонентная гетерогенная модель // Вестник международных организаций. 2024. Т. 19. № 4. С. 94 – 105.
12. Рейтинг углеродного следа [электронный ресурс] // Официальный сайт «Рейтинговое агентство АК&М». URL: [https://akmrating.ru/rejting\\_uglerodnogo\\_sleda/](https://akmrating.ru/rejting_uglerodnogo_sleda/) (22.10.2025)
13. Росатом и Сахалин реализовали проекты верификации углеродной отчетности [Электронный ресурс] // Официальный сайт «Росатом Инфраструктурные решения», 27.06.2023 URL: [https://www.rusatom-utilities.ru/media-center/news/rosatom-i-sakhalin-realizovali-proekty-verifikatsii-uglerodnoy-otchetnosti/?sphrase\\_id=12962](https://www.rusatom-utilities.ru/media-center/news/rosatom-i-sakhalin-realizovali-proekty-verifikatsii-uglerodnoy-otchetnosti/?sphrase_id=12962) (22.10.2025)
14. РУСАЛ зарегистрировал первый в России климатический проект по улавливанию углекислого газа [Электронный ресурс] // Официальный сайт «РУСАЛ», 21.01.2025. URL: <https://rusal.ru/press-center/press-releases/rusal-zaregistririval-pervyy-v-rossii-klimaticheskij-proekt-po-ulavlivaniyu-uglekislogo-gaza/> (22.10.2025)
15. Участники сахалинского климатического эксперимента провели первую сделку по углеродным единицам [Электронный ресурс] // Официальный сайт «Интерфакс», 29.04.2025. URL: <https://www.interfax.ru/business/1023269> (22.10.2025).
16. Рюмкина И.Н., Сангадиева И.Г., Терютина М.М., Буянтуев Р.Ц. Эволюция рынка углеродных единиц: ключевые этапы и перспективы развития // Естественно-гуманитарные исследования. 2024. № 3 (53). С. 304 – 310.

### References

1. Federal Law of July 2, 2021, No. 296-FZ "On Limiting Greenhouse Gas Emissions". Official Internet Portal of Legal Information. 2021.
2. RF Government Resolution of September 21, 2021, No. 1587 "On Approval of the Criteria for Sustainable (Including Green) Development Projects in the Russian Federation and the Requirements for the Verification System of Sustainable Development Financing Instruments in the Russian Federation". Official Internet Portal of Legal Information. as amended and supplemented on March 11, 2023.
3. I.P. Butuzova. Prospects for the Formation of the Carbon Units Market in Russia. Step into Science. 2024. No. 2. P. 60 – 67.
4. Gorbacheva N.V. Economic Efficiency of Climate Projects: Traditional and Temporal Approaches. Economic Journal of the Higher School of Economics. 2024. Vol. 28. No. 4. P. 587 – 614. DOI 10.17323/1813-8691-2024-28-4-587-614
5. Klyuchnikov I.K., Sigova M.V., Klyuchnikov O.I. Sustainable Financial Instruments: Current State and Development Prospects. Economic Policy. 2023. No. 18 (4). P. 78 – 107. DOI: 10.18288/1994-5124-2023-4-78-107
6. Kovalenko Yu.N., Isakova I.I., Garipova A.R. Innovative Challenge to Climate Disasters: Development of the Carbon Market in the Russian Federation within the Framework of Automation and Integration. Economy and Management: Problems, Solutions. 2025. Vol. 6. No. 4 (157). P. 70 – 75. DOI 10.36871/ek.up.p.r.2025.04.06.010
7. Kovalev V.S. Sustainable Development and Competition: The Path to Technological Transformation through the Prism of Law. Bulletin of International Organizations. 2025. Vol. 20. No. 1. P. 101 – 119. DOI: 10.17323/1996-7845-2025-01-06
8. Lvova N.A. Formation of a Financial Model of Carbon Regulation in the Context of the Goals of Decarbonization of the Russian Federation. Bulletin of St. Petersburg University. Economics. 2024. No. 40 (3). P. 387 – 415. DOI: 10.21638/spbu05.2024.303
9. Novoselov S.V., Remezov A.V. Global Dynamics of Carbon Emissions from the Energy Sector for the Period 2012-2022, Trends in Global Temperature Change, and the Potential for Leading Countries to Achieve Carbon Neutrality under the Paris Climate Agreement by 2050. Ugol. 2024. No. 3. P. 97 – 103. DOI: 10.18796/0041-5790-2024-3-97-103

10. Popova I.M., Kolmar O.I. Low-Carbon Development of Russia: Challenges and Opportunities in the New Conditions. Bulletin of International Organizations. 2023. Vol. 18. No. 4. P. 62 – 95. DOI: 10.17323/1996-7845-2023-04-03
11. Sevostyanov P.I., Shunkov V.E. Search for a Fair System of Distribution of Greenhouse Gas Emission Quotas: A Multicomponent Heterogeneous Model. Bulletin of International Organizations. 2024. Vol. 19. No. 4. P. 94 – 105.
12. Carbon Footprint Rating [electronic resource]. Official website of the AK&M Rating Agency. URL: [https://akmrating.ru/reyting\\_uglerodnogo\\_sleda/](https://akmrating.ru/reyting_uglerodnogo_sleda/) (22.10.2025)
13. Rosatom and Sakhalin Implement Carbon Reporting Verification Projects [Electronic Resource]. Official Website of Rosatom Infrastructure Solutions, 27.06.2023 URL: [https://www.rusatom-utilities.ru/media-center/news/rosatom-i-sakhalin-realizovali-proekty-verifikatsii-uglerodnoy-otchetnosti/?sphrase\\_id=12962](https://www.rusatom-utilities.ru/media-center/news/rosatom-i-sakhalin-realizovali-proekty-verifikatsii-uglerodnoy-otchetnosti/?sphrase_id=12962) (22.10.2025)
14. RUSAL Registers Russia's First Carbon Capture Climate Project [Electronic Resource]. Official Website of RUSAL, 21.01.2025. URL: <https://rusal.ru/press-center/press-releases/rusal-zaregistriroval-pervyy-v-rossii-klimaticheskii-proekt-po-ulavlivaniyu-uglekislogo-gaza/> (22.10.2025)
15. Participants of the Sakhalin climate experiment conducted the first transaction on carbon units [Electronic resource]. Official website of Interfax, 29.04.2025. URL: <https://www.interfax.ru/business/1023269> (22.10.2025).
16. Ryumkina I.N., Sangadieva I.G., Teryutina M.M., Buyantuev R.Ts. Evolution of the carbon units market: key stages and development prospects. Natural Sciences and Humanities Research. 2024. No. 3 (53). P. 304 – 310.

### **Информация об авторах**

Коваленко С.Н., кандидат экономических наук, доцент, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, [Kovalenko.SN@rea.ru](mailto:Kovalenko.SN@rea.ru)

Сапрыкина Т.В., кандидат экономических наук, доцент, Белгородский государственный национальный исследовательский университет, [saprykina@bsuedu.ru](mailto:saprykina@bsuedu.ru)

Семенова Н.А., кандидат экономических наук, доцент, Белгородский государственный национальный исследовательский университет, [kalutskaya@bsuedu.ru](mailto:kalutskaya@bsuedu.ru)

Афони́на Я.С., Белгородский государственный национальный исследовательский университет, [1442885@bsuedu.ru](mailto:1442885@bsuedu.ru)

© Коваленко С.Н., Сапрыкина Т.В., Семенова Н.А., Афони́на Я.С., 2025

Научно-исследовательский журнал «Экономический вестник / *Economic Bulletin*»  
<https://eb-journal.ru>  
2025, Том 4 № 6 2025, Vol. 4, Iss. 6 <https://eb-journal.ru/archives/category/publications>  
Научная статья / Original article  
УДК 334.722.8; 332.012.34



<sup>1</sup>Хаматханова А.М.,  
<sup>1</sup>Фонд содействия инновациям, г. Москва

### *Природа акционерной собственности как высшей формы ассоциированной собственности*

**Аннотация:** в статье конкретизируется особое место акционерной собственности в современном многообразии ее форм. Прежде всего оно предпослано ее формированием, призванном разрешить противоречие между растущими масштабами производства и ограниченным потенциалом индивидуальной частной собственности, исходной в истории капитализма. Автором углублено обоснование внутренней взаимосвязи акционерной собственности и финансовых кризисов, предпосланной раздвоением натурально-вещественного и стоимостного бытия акционерного капитала, бытия в облике объектов реального сектора и в облике ценных бумаг. Таким раздвоением порожден и процесс финансиализации, пронизанный финансовыми кризисами. Систематизированы ключевые аспекты воздействия акционерной собственности на изменение социальной структуры общества, в числе которых существенное расширение за счет роста числа акционеров класса частных собственников, выполняющих функции инвестора; все более широкая возможность совмещения статуса наемного работника и собственника-акционера в одном лице, предпосланная повышением его жизненного уровня; появление внутри наемного труда особого социального слоя – наемного менеджмента, вступающего в противоречивые отношения с ассоциацией собственников.

**Ключевые слова:** акционерный капитал, акционерная собственность, ассоциированные формы собственности, индивидуальная собственность, капитализм, наемный менеджмент

**Для цитирования:** Хаматханова А.М. Природа акционерной собственности как высшей формы ассоциированной собственности // Экономический вестник. 2025. Том 4. № 6. С. 28 – 33.

Поступила в редакцию: 9 сентября 2025 г.; Одобрена после рецензирования: 6 ноября 2025 г.; Принята к публикации: 28 декабря 2025 г.

<sup>1</sup>Khamatkhanova A.M.,  
<sup>1</sup>Foundation for Assistance to Small Innovative Enterprises, Moscow

### *The nature of joint-stock ownership as the highest form of associated ownership*

**Abstract:** in the article specifies the special place of joint-stock ownership in the modern variety of its forms. First of all, it was preceded by its formation, designed to resolve the contradiction between the growing scale of production and the limited potential of individual private property, which originated in the history of capitalism. The author has deepened the substantiation of the internal relationship between joint-stock ownership and financial crises, presupposed by the bifurcation of the natural-material and value existence of equity, being in the guise of objects of the real sector and in the guise of securities. This bifurcation has also given rise to the financialization process, riddled with financial crises. The key aspects of the impact of joint-stock ownership on the change in the social structure of the company are systematized, including a significant expansion due to the growing number of shareholders of the class of private owners performing the functions of an investor; an increasingly wide opportunity to combine the status of an employee and an owner-shareholder in one person, presupposed by an increase in his standard of living; the emergence of a special social stratum within hired labor – hired management, which enters into contradictory relations with the owners' association.

**Keywords:** equity, joint-stock ownership, associated forms of ownership, individual ownership, capitalism, hired management

**For citation:** Khamatkhanova A.M. The nature of joint-stock ownership as the highest form of associated ownership. Economic Bulletin. 2025. 4 (6). P. 28 – 33.

The article was submitted: September 9, 2025; Approved after reviewing: November 6, 2025; Accepted for publication: December 28, 2025.

### Введение

В истории капитализма и присущих ему экономических отношений акционерная собственность занимает совершенно особое место. В обоснование этого тезиса выявляются особенности ее происхождения, оказавшегося следствием эволюции индивидуальной частной собственности в частные формы ассоциированной. Акционерная как высшая ее форма предстала наделенной огромным экономическим потенциалом, неизменно растущим по мере роста масштабов ассоциации собственников-инвесторов, предстающей в облике акционерного общества. На основе акционерной собственности и сформировался корпоративный сектор развитых стран, в настоящее время занявший лидирующие позиции не только в производстве ВВП, но и по уровню инновационной оснащенности и эффективности производства, по уровню производительности общественного труда. Более того, сам капитализм именуется современными учеными корпоративным капитализмом, способным успешно осваивать новейшие технологические уклады. Именно корпоративным в отличие от монополистического, каким он был определен в начале XX в. ввиду завершившегося формирования крупных монополий разного типа от синдикатов до концернов. К настоящему времени преобладающим на основе отбора наиболее адекватного этапу развития производительных сил типом монополии оказались корпорации, которые и заняли ведущее место в современной национальной и мировой экономике.

При этом природа акционерной собственности обладает двойственной природой: с одной стороны, она выступает как индивидуальная в рамках каждого пакета акций, а с другой – как общественная, объединяющая множество собственников в ассоциацию, обладающую неделимыми в натуральной форме объектами собственности. Эта двойственность порождает сложные противоречия и вызовы в управлении, распределении прибыли и взаимодействии между различными группами собственников и менеджментом. В условиях роста масштабов и глобализации акционерная собственность также способствует формированию новых социальных слоев, таких как наемные менеджеры и инвесторы, а также изменяет традиционные классовые отношения, что в свою очередь влияет на социальную структуру общества.

В данной статье рассматриваются происхождение акционерной собственности и ее двойственная противоречивая природа, а также ее роль в формировании новых социально-экономических отношений и вызовов XXI века. Изучение особенностей, развития и влияния акционерной собственности на современную экономику позволяет понять механизмы формирования глобальных экономических процессов, а также выявить основные противоречия.

### Материалы и методы исследований

Автором используются исторический метод исследования посредством рассмотрения эволюции акционерной собственности и капитализма; анализ и выявление особенностей акционерной собственности, двойственной природы, противоречий; сравнительный метод различных форм собственности, этапов развития капитализма; обобщение и систематизация, т.е. формирование выводов о роли и свойствах акционерной собственности, ее влиянии на экономику и общество; анализ экономических процессов, а именно влияние акционерной собственности на экономические показатели, кризисы, глобальные процессы, использование эмпирических данных, т.е. статистика для подтверждения показателей капитализации, участия населения в фондовых рынках. Все указанные методы исследования и эмпирические данные позволяют комплексно исследовать акционерную собственность, сочетая теорию, историю и анализ данных.

Природа акционерной собственности оказалась двойственной [7]: с одной стороны, акционерная собственность выступает индивидуальной в пределах индивидуального пакета акций, с другой – общественной в пределах ассоциации совместных собственников объектов акционерной собственности, неделимых в их натурально-вещественном бытии. Превращение акционерного капитала в непосредственную форму общественного капитала явилось «результатом высшего развития капиталистического производства и необходимым переходным пунктом к обратному превращению капитала в собственность производителей, но уже не в частную собственность разьединенных производителей, а в собственность ассоциированных производителей, в «непосредственно общественную собственность» [4]. Из этого утверждения Маркса следует, что

ассоциированный способ производства он рассматривал как переходный именно к социализму, так как его ключевым признаком он признавал господствующее положение непосредственно общественной собственности даже при том, что общественной она выступает в границах ассоциации.

Однако история капитализма сложилась по-иному: с освоением второй промышленной революции он вступил лишь во второй (монополистический, корпоративный) этап своего развития. И предстоял еще один, предпосланный освоением завершающей индустриализацию третьей промышленной революции. Но и ныне не просматривается социализм в марксистской трактовке: явно идет процесс возрождения индивидуальной частной собственности вследствие и по мере ее интеллектуализации.

В отличие от индивидуальной частной собственности, где все управленческие функции сосредоточены в руках собственника, собственники-акционеры отстранены от оперативного управления, что обусловлено масштабами компаний, предстающих многоуровневыми системами с усложненными производственными связями внутри них. А потому и система управления ими требует высокого уровня профессионализма и компетенции. Именно поэтому управление промышленным капиталом, в который превращен денежный в облике акционерного, оказалось сосредоточенным в руках наемного менеджмента – особого социального слоя внутри социальной структуры общества, порожденного отделением функции управления от функции инвестирования и превращение собственников в инвесторов, осуществляющих контроль за деятельностью управленческого слоя. А сам менеджмент, оперирующий чужой собственностью, оказывается способным манипулировать ею в процессе управления в своих экономических интересах [1]. На долю рядовых акционеров остается активное участие в ежегодных общих собраниях акционеров и в деятельности других институтов управления, где решаются стратегически важные вопросы. Но ключевые собственники, обладающие контрольными пакетами акций, принимают активное участие и в текущем управлении.

Неизменный рост потенциала акционерной собственности сопровождался обретением АО статуса ТНК, деятельности которых далеко выходящая за пределы национальной экономики, посредством которой акционерная собственность весьма способствовала формированию единого мирового экономического пространства. Расширение масштабов корпоративного сектора сопровождалось мощным воздействием и на социальную структуру общества появлением особой социальной прослойки работников наемного труда в облике наемного менеджмента и резким возрастанием числа собственников в облике инвесторов-акционеров. С распространением ассоциированных форм собственности существенно изменились взаимоотношения наемного труда и капитала. В крупных корпорациях широкое распространение получила практика привлечения наемных работников к управлению компанией в качестве партнеров или сособственников (рабочая акционерная собственность или Employee Stock Ownership Plan [12]), с возможностью последних участвовать в работе над собственными проектами.

Под воздействием всех этих обстоятельств меняется прежняя социальная структура общества, стирается присущая классическому капитализму четкость его деления на классы. Важно и то, что по мере роста технологической оснащенности производства неизмеримо возрастает значимость человеческого капитала, ныне не уступающая по значимости физическому капиталу. Доход наемного работника включает ныне помимо оплаты труда дивиденды на акции компании, в свою очередь полученные в порядке частичной оплаты ими наемного труда, и самостоятельно купленными наемными работниками. Наемный работник получает реальную возможность участвовать в управлении компанией, располагая правом голоса в качестве ее сособственника. В 2024 году США были страной с самым высоким участием населения на фондовых рынках, каждый второй американец инвестировал в фондовый рынок либо путём прямого розничного инвестирования, либо через финансовые инструменты, такие как страхование жизни и пенсионные фонды [10]. По состоянию на декабрь 2024 года на Мосбирже в России общее число инвесторов-физических лиц составило 34,7 млн человек [8]. Это еще один весьма значимый вклад акционерной собственности в преобразование социальной структуры общества.

Но всему есть предел. Акционерной собственностью как высшей формой частной был достигнут предел в исчерпании потенциала репродуктивного труда, чем и было расширено экономическое пространство для труда креативного. Следствием явилось мощное возрождение индивидуальной частной собственности по мере ее интеллектуализации. Тем самым неизменно и все более востребован труд креативный, труд интеллектуалов во всех сферах трудовой деятельности. Экономический вклад креативной экономики в разных странах уже достигает до 7,3% ВВП и 13% занятости. Экспорт креативных услуг резко вырос до 1,4 трлн долларов США в 2022 году, увеличившись на 29% по сравнению с 2017 годом [9].

#### **Результаты и обсуждения**

При обилии сособственников представляется затруднительным в рамках акционерной собственности персонифицировать собственника в противоположность всегда персонифицированной индивидуальной.

Вместе с тем наличие множества собственников отнюдь не исключает наличия ключевого собственника (непременного при инсайдерской модели акционерной собственности) – держателя контрольного пакета акций. Но при аутсайдерской модели [3] у множества крупных корпораций все 100% акций пребывает в свободном обращении, что существенно увеличивает число собственников-акционеров, в качестве таковых предстающих «праздным классом», как не без основания утверждал Т. Веблен [2].

Двойственность природы акционерной собственности, предстающей одновременно и индивидуальной в пределах индивидуального пакета акций, и общественной в пределах ассоциации, порождает противоречие между краткосрочными и долгосрочными интересами и мелких, и крупных собственников. Во взаимодействии наемных управляющих и собственников-акционеров формируется компромисс, способствующий взаимному доверию сторон и делегированию каждой из них вполне определенных и весьма значимых функций (механизм корпоративного управления).

Акционерной собственности экономическая система обязана углублению процесса финансиализации, порождающей финансовые кризисы, значительно усложняющие движение промышленных циклов.

В акционерном капитале воспроизведено отмеченное Марксом на уровне товара отделение его потребительной стоимости от стоимости и обретение последней самостоятельной формы движения в облике денег. В такой самостоятельности и заложена формальная возможность финансовых кризисов, давно превратившаяся в реальную. Но такое отделение, но в еще более сложной форме имманентно и акционерному капиталу: его стоимостное бытие обрело форму ценных бумаг, самостоятельно обращающихся на рынке акционерного капитала. Эта самостоятельность заведомо чревата их чрезмерным отрывом от действительной стоимости объектов акционерной собственности, пожизненно обитающих в сфере реального сектора национальной экономики. В свою очередь чрезмерный отрыв ценных бумаг от действительной стоимости объектов реального сектора придает акционерному капиталу характер фиктивного капитала. В чрезмерности такого отрыва и заложена глубинная причина финансовых кризисов, периодически сотрясающих не только национальную, но и мировую экономику как сферу деятельности ТНК.

Акционерный капитал как таковой фиктивным не является в противоположность банковскому капиталу, с деятельностью которого Маркс связывал спекулятивный характер капитала. Выразительно само название одной из глав третьего тома «Капитала» «Кредит и фиктивный капитал» [4]. И напротив, в определении самого Маркса «...акции представляют собой титул владения действительным капиталом» [5]. Фиктивный (спекулятивный) характер акционерного капитала порождается не акциями как таковыми, но отрывом рыночной стоимости акций от действительного капитала, равно как банковского – отрывом денег от действительной стоимости товаров.

Акционерная собственность в облике ТНК оказалась способной мобилизовать свой инвестиционный потенциал в границах, далеко выходящих за пределы национальных, что весьма способствовало формированию единого мирового экономического пространства, функционирующего по законам данной экономической системы, все более вовлекая в этот процесс развивающиеся страны, с одной стороны, поднимая капитализм как экономическую систему на высшую ступень своего развития – с другой. Общая капитализация фондового рынка в США на 2024 год оценивалась в 62 трлн долларов (4000 компаний), в Китае – 11,8 трлн долларов (5363 компании), в России – 650 млрд долларов (194 компании) [11].

Границы акционерной собственности остаются четко очерченными сферой крупного и частично среднего бизнеса. Прочие экономические ниши заняты ныне неизменно растущей индивидуальной и низшими формами ассоциированной собственности, вносящими свой весомый вклад в эффективное функционирование национальной экономики. Более того, численность занятых в них работников много выше, чем в крупном бизнесе, все более стремительно вытесняемых прорывными технологиями пятого и еще более шестого технологических укладов.

Преимуществами акционерной формы собственности как высшей формы ассоциированного присвоения, представляются следующие: консолидация значительных капиталов, привлечение высококвалифицированного и профессионального менеджмента, эффект масштаба, расширение слоя акционеров, способность быстро накапливать капитал и осуществлять его перераспределение, широко практикуемое вовлечение в состав собственников наемных работников, что позволяет предотвращать конфликты между наемным трудом и капиталом, ускорение процесса формирования единого мирового экономического пространства, благодаря прежде всего деятельности ТНК, основанных на акционерной форме собственности.

Примечательно и то, что акционерная собственность, существующая в различных организационно-правовых формах, находится под жестким контролем государства, что вполне логично, так как государство выступает ныне в статусе макроэкономического регулятора [6], а ныне и в мировой экономике созданием международных политических и экономических институтов (Всемирный банк, МВФ, ВТО, ВОЗ). Прежде

всего это бескомпромиссное антимонопольное регулирование, направленное на сохранение конкурентной среды, неизменно ориентирующей собственников на инновационное развитие.

### Выводы

Подводя итоги, отметим наиболее значимые в анализе поставленной проблемы положения. Акционерная собственность была порождена эволюцией индивидуальной частной собственности в частные формы ассоциированной, в числе которых она оказалась высшей по масштабам ассоциации, а тем самым и по своему экономическому потенциалу. И в этом смысле она сыграла решающую роль в освоении второй и третьей промышленной революции, вобранных индустриализацией.

Особенность такой эволюции явилось не только обретение акционерной собственностью природы общественной, но и сохранение природы индивидуальной. Такой двойственностью заложены противоречия между акционерами по поводу пропорции, в которой полученная прибыль делится на подлежащую индивидуальному присвоению в виде дивидендов, и подлежащую совместному ее инвестированию. Эти противоречия усугублены несовпадением интересов мелких и крупных акционеров, выступающих носителями преимущественно кратко- или долгосрочных интересов.

Акционерная форма собственности предстает ассоциацией собственников со сложной системой взаимоотношений между ними. Эта ассоциация во всем многообразии организационно-правовых форм вступает в весьма многообразную и сложную систему отношений, включающую отношения не только с наемной рабочей силой, внутри которой особое место занимает наемный менеджмент, но и с многочисленными внешними стейкхолдерами. Все эти отношения носят противоречивый характер, обусловленный разнонаправленностью их интересов. Но акционерная собственность наделена встроенным механизмом их положительного разрешения, что и позволило успешно и сполна завершить индустриализацию, тем самым исчерпать потенциал репродуктивного труда.

Становление акционерной собственности порождает размывание классовой структуры капиталистического общества в двух ключевых направлениях: появлению особого прослойки внутри работников наемного труда в социальном статусе наемных менеджеров и значительному росту числа собственников-акционеров, среди которых оказались представители различных социальных слоев, обладающих свободными денежными средствами.

Автором конкретизирован тезис о вкладе акционерного капитала в раздвоение национальной экономики на реальный и финансовый секторы, на расширение границ последнего, а тем самым и базы для финансовых кризисов. Расширение вследствие чрезмерного отрыва стоимостного бытия акционерного капитала в облике ценных бумаг от действительной стоимости его объектов. Финансовыми кризисами усложнено движение промышленных циклов. В этих условиях возрастает роль деятельности государства и межгосударственных институтов по регулированию финансовой сферы, сферы деятельности ТНК.

### Список источников

1. Богл Д. К. Битва за душу капитализма. М.: Институт Гайдара, 2011. 424 с.
2. Веблен Т. Теория праздного класса. М.: Издательство Прогресс, 1984. 194 с.
3. Капелюшников Р. И. Концентрация собственности и корпоративный ландшафт современной мировой экономики // Отечественные записки. 2005. № 1 (22). URL: <http://www.strana-oz.ru/2005/1/koncentraciya-sobstvennosti-i-korporativnyy-landshaft-sovremennoy-mirovoy-ekonomiki>. (дата обращения: 09.08.2025)
4. Маркс К. Капитал. М: Издательство политической литературы. 1985. Т. 3. 1976 с.
5. Маркс К., Энгельс Ф. Сочинения. М.: Государственное издательство политической литературы, 1961. Т.24. 667 с.
6. Красникова Е.В. Современность как эпоха смены экономических систем. М.: Экономика, 2024. 223 с.
7. Красникова Е.В., Хаматханова А.М. Акционерная собственность как фактор долголетия капитализма (Монография). М.: Экономический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, 2018. 184 с.
8. Мордовина М. Россияне направили на фондовый рынок более Р1 трлн // РБК. 13.12.2024. URL: <https://www.rbc.ru/finances/13/12/2024/6759b0569a7947f674d14e0f> (дата обращения: 09.08.2025)
9. Creative Economy Outlook 2024 // UNCTAD. 2024. 146 с. 09.12.2025. URL: <https://unctad.org/publication/creative-economy-outlook-2024> (дата обращения: 09.08.2025)
10. Hirschmann R. Countries with highest stock market participation worldwide in 2024, by number of shareholders // Statista. 2025. URL: <https://www.statista.com/statistics/1611723/countries-with-highest-number-of-shareholders/> (дата обращения: 09.08.2025)



11. Market capitalization of listed domestic companies (current US\$) // World Bank Open Data 2025. 2025. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/CM.MKT.LCAP.CD> (дата обращения: 09.08.2025)
12. Pendleton A., Mc Donald J., Robinson A., Wilson N. Employee Participation and Corporate Governance in Employee-owned Firms. *Work, Employment and Society*, 1996. № 10 (2). С. 205 – 226.

### References

1. Bogle D.K. *The Battle for the Soul of Capitalism*. Moscow: Gaidar Institute, 2011. 424 p.
2. Veblen T. *The Theory of the Leisure Class*. Moscow: Progress Publishing House, 1984. 194 p.
3. Kapelyushnikov R.I. Concentration of Ownership and the Corporate Landscape of the Contemporary World Economy. *Otechestvennye zapiski*. 2005. No. 1 (22). URL: <http://www.strana-oz.ru/2005/1/koncentraciya-sobstvennosti-i-korporativnyy-landshaft-sovremennoy-mirovoy-ekonomiki> (date of access: 09.08.2025)
4. Marx K. *Capital*. Moscow: Political Literature Publishing House. 1985. Vol. 3. 1976 p.
5. Marx K., Engels F. *Works*. Moscow: State Publishing House of Political Literature, 1961. Vol. 24. 667 p.
6. Krasnikova E.V. Modernity as an Era of Economic System Changes. Moscow: *Economica*, 2024. 223 p.
7. Krasnikova E.V., Khamatkhanova, A.M. Joint-Stock Ownership as a Factor in the Longevity of Capitalism (Monograph). Moscow: Faculty of Economics, Lomonosov Moscow State University, 2018. 184 p.
8. Mordovina M. Russians Invested More Than 1 Trillion Rubles in the Stock Market. RBC. December 13, 2024. URL: <https://www.rbc.ru/finances/13/12/2024/6759b0569a7947f674d14e0f> (accessed: 09.08.2025)
9. Creative Economy Outlook 2024. UNCTAD. 2024. 146 p. 09.12.2025. URL: <https://unctad.org/publication/creative-economy-outlook-2024> (date of access: 09.08.2025)
10. Hirschmann R. Countries with highest stock market participation worldwide in 2024, by number of shareholders. Statista. 2025. URL: <https://www.statista.com/statistics/1611723/countries-with-highest-number-of-shareholders/> (date of access: 08.09.2025)
11. Market capitalization of listed domestic companies (current US\$). World Bank Open Data 2025. 2025. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/CM.MKT.LCAP.CD> (date of access: 08.09.2025)
12. Pendleton A., Mc Donald J., Robinson A., Wilson N. Employee Participation and Corporate Governance in Employee-owned Firms. *Work, Employment and Society*, 1996. No. 10 (2). P. 205 – 226.

### Информация об авторе

Хаматханова А.М., экономический советник, Фонд содействия инновациям, г. Москва, [iamak@yandex.ru](mailto:iamak@yandex.ru)

© Хаматханова А.М., 2025

Научно-исследовательский журнал «Экономический вестник / *Economic Bulletin*»  
<https://eb-journal.ru>  
2025, Том 4 № 6 2025, Vol. 4, Iss. 6 <https://eb-journal.ru/archives/category/publications>  
Научная статья / Original article  
УДК 336.648



<sup>1</sup> Черкасова Н.А.,

<sup>1</sup> Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева

### *Экономико-математическая модель динамики финансового сектора экономики*

**Аннотация:** целью настоящей статьи является формализация переменных, входящих в состав разработанной экономико-математической модели развития финансового сектора, используемой для прогнозирования данных экономической динамики. В статье рассмотрены ключевые компоненты экономической динамики финансового рынка РФ, приведены теоретические основы разделения финансового и производственного капитала для нужд инвестиционной политики предприятия. Приведена фундаментальная разница в природе «зависимости» финансового и производственного капиталов. Рассмотрены ключевые составляющие финансового рынка. Проанализированы источники формирования финансового капитала, а также основные направления расходов финансового сектора. Формализованы переменные входящие в состав модели динамики финансового сектора, а также сформулирована экономико-математическая модель динамики развития финансового сектора экономики РФ. С помощью графического метода, а также методики экстраполяции тренда рассмотрены показатели динамики отобранных переменных. Разработаны и приведены уравнения, описывающие функциональную зависимость рассматриваемых переменных модели. Разработан и применен интегральный показатель развития финансового рынка, наглядно демонстрирующий направления развития финансового сектора в рассматриваемом периоде. Полученная в результате исследования экономико-математическая модель динамики финансового рынка может быть использована предприятиями для получения прогнозных данных экономической динамики развития финансового рынка, и, как следствие, принятия верных инвестиционных решений.

**Ключевые слова:** финансовый капитал, финансовый рынок, экономический цикл, экономический рост, интегральный показатель развития

**Для цитирования:** Черкасова Н.А. Экономико-математическая модель динамики финансового сектора экономики // Экономический вестник. 2025. Том 4. № 6. С. 34 – 41.

Поступила в редакцию: 10 сентября 2025 г.; Одобрена после рецензирования: 7 ноября 2025 г.; Принята к публикации: 28 декабря 2025 г.

<sup>1</sup> Cherkasova N.A.,

<sup>1</sup> Samara National Research University named after academician S.P. Korolev

### *Economic and mathematical model of the financial sector dynamics*

**Abstract:** the purpose of this article is to formalize the variables included in the developed economic and mathematical model of financial sector development used to predict economic dynamics data. The article examines the key components of the economic dynamics of the financial market of the Russian Federation, provides the theoretical foundations for the separation of financial and production capital for the needs of the company's investment policy. The fundamental difference in the nature of the "dependence" of financial and productive capital is given. The key components of the financial market are considered. The sources of financial capital formation, as well as the main directions of financial sector expenditures, are analyzed. The variables included in the model of financial sector dynamics are formalized, and an economic and mathematical model of the dynamics of the financial sector of the Russian economy is formulated. Using the graphical method, as well as the trend extrapolation technique, the dynamics of the selected variables are considered. Equations describing the functional dependence of the consid-

ered model variables are developed and presented. An integral indicator of financial market development has been developed and applied, which clearly demonstrates the directions of development of the financial sector in the period under review. The economic and mathematical model of financial market dynamics obtained as a result of the research can be used by enterprises to obtain forecast data on the economic dynamics of financial market development, and, as a result, to make the right investment decisions.

**Keywords:** financial capital, financial market, economic cycle, economic growth, integral indicator of development

**For citation:** Cherkasova N.A. Economic and mathematical model of the financial sector dynamics. Economic Bulletin. 2025. 4 (6). P. 34 – 41.

The article was submitted: September 10, 2025; Approved after reviewing: November 7, 2025; Accepted for publication: December 28, 2025.

### Введение

В рамках теории цикличности принято выделять циклические колебания в сфере реальных благ (промышленный цикл) и в сфере движения финансовых благ (денежный цикл) [6]. Начиная с конца XIX в. изменения в производительных силах и технологические революции в разных странах происходят при непосредственном участии финансовых стимулов и рычагов.

В совокупности банковская система представляется как единство субъектов финансовых и кредитных отношений и функциональных и регулирующих элементов. Целостность банковской системы означает ее восприятие как всеобщего кредитора, денежного агента. В финансовой истории обозначена ключевая роль банковской системы в рыночных экономических преобразованиях, выявлен источник увеличения банковского капитала, инвестиционная составляющая на этапе технологического развития и модернизации экономики.

### Материалы и методы исследований

Данное исследование направлено на совершенствование методов моделирования и прогнозирования экономических процессов с учетом теории цикличности для получения альтернативных прогнозных значений, способных предсказать изменения в тенденциях развития. Этап предпрогнозных исследований заключается в изучении динамики отдельных рассматриваемых процессов с целью определения (выявления) имеющихся закономерностей их развития, глубинного понимания причинно-следственных связей формирования выявленных закономерностей, а также оценки процессов взаимосвязи, при наличии таковой [6].

Рассмотрим финансовый сектор экономики и опишем элементы модели, формализующей изменение финансового рынка в период времени  $t$ .

Интегральный показатель развития финансового сектора демонстрирует изменения в объеме привлеченных и размещенных финансовым сектором средств рассчитывается по формулам 1-2:

$$IPR_t^F = G_t - R_t \quad (1)$$

$$IPR_t^F = (D_t + J_t + Y_t + W_t + C_t) - (V_t + K_t + N_t + Q_t + X_t) \quad (2)$$

где,  $G_t$  – объем привлеченных средств или сумма следующих показателей:  $W_t$  – объем долгосрочных депозитов юридических лиц, размещенных в финансовом секторе предприятиями промышленного сектора в период  $t$ ;  $C_t$  – объем краткосрочных депозитов юридических лиц, размещенных в финансовом секторе предприятиями промышленного сектора в период  $t$ ;  $D_t$  – выплаты, поступающие от промышленных предприятий по инвестициям (вложениям) –  $V_t$  финансового сектора в промышленные отрасли за предшествующие период, полученные в период  $t$ ;  $J_t$  – платежи, поступающие от промышленных предприятий по долгосрочным кредитам ( $K_t$ ), выданным ранее юридическим лицам – предприятиям промышленного сектора, поступающие от заемщиков (юридических лиц) в период  $t$ ;  $Y_t$  – платежи, поступающие от промышленных предприятий по краткосрочным кредитам ( $N_t$ ), выданным ранее юридическим лицам – предприятиям промышленного сектора, поступающие от заемщиков (юридических лиц) в период  $t$ .

Переменные модели  $D_t, J_t, Y_t$  являются расчетными и рассчитываются по формулам (3-5):

$$D_t = \sum_{k=1}^n \frac{V_{t-k}(1+r_{t-1})}{(1+\pi_{t-1})} - V_{t-k} = \sum_{k=1}^n \frac{V_{t-k}(r_{t-1} - \pi_{t-1})}{1+\pi_{t-1}} \quad (3)$$

$$I = \sum_{k=1}^n \frac{K_{t-k}(1+i_{t-k})}{(1+\pi_{t-1})} - K_{t-k} = \sum_{k=1}^n \frac{K_{t-k}(i_{t-k} - \pi_{t-1})}{1+\pi_{t-1}} \quad (4)$$

$$Y = \frac{N_{t-1}(1+l_{t-1})}{1+\pi_{t-1}} - N_{t-1} = \frac{N_{t-1}(l_{t-1} - \pi_{t-1})}{1+\pi_{t-1}} \quad (5)$$

где,  $r_t$  – дивидендная доходность по обыкновенным акциям в период  $t$ ;  $i_t$  – ставка по долгосрочным кредитам, в период  $t$ ;  $l_t$  – ставка по краткосрочным кредитам, в период  $t$ ;  $\pi_t$  – тем роста потребительских цен, в период  $t$ .

Рассмотрим статистические данные динамики показателей, входящих в состав интегрального показателя развития финансового сектора экономики.

График изменения  $C_t$  представлен на рис. 1 [8].

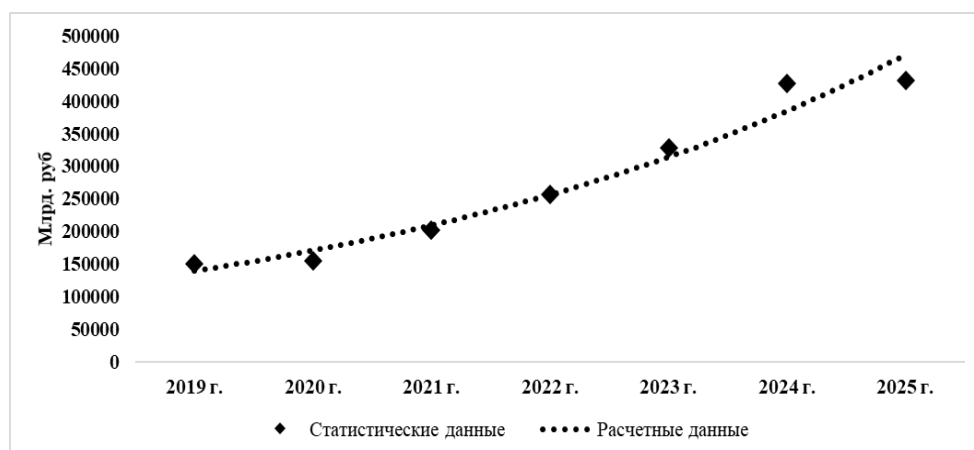


Рис. 1. Динамика изменения объема краткосрочных депозитов юридических лиц, размещенных в финансовом секторе предприятиями промышленного сектора в период  $t$  (составлено автором на основе данных [8]).

Fig. 1. Dynamics of changes in the volume of short-term deposits of legal entities placed in the financial sector by enterprises of the industrial sector during the period (compiled by the author based on data from [8]).

Динамика объема краткосрочных депозитов юридических лиц, размещенных в финансовом секторе имеет устойчивый восходящий тренд и может быть описана экспоненциальной функцией вида:

$$C_t = 10^8 e^{0.2203t} \quad (6)$$

Точность эконометрической модели характеризуется значением  $R^2 = 0,97$ ,  $MAPE = 5,59\%$ ,  $F_R = 82,74$ ,  $F_{кр} = 5,99$ .

Анализ статистических данных показал устойчивый рост величины краткосрочных депозитов за рассматриваемый период.

Применение методов графического анализа, а также методики экстраполяции тренда позволило сформулировать уравнения переменных входящих в состав модели динамики развития финансового сектора.

В целях экономико-математического моделирования динамики развития финансового сектора экономики, переменная  $p_t$  может быть описана функцией вида [7]:

$$p_t = 3,9907 e^{0.181t} \quad (7)$$

Точность эконометрической модели характеризуется значением  $R^2 = 0,7$ ,  $MAPE = 4,01\%$ ,  $F_R = 16,68$ ,  $F_{кр} = 6,61$ .

Переменной, входящей в состав модели динамики развития финансового сектора является переменная  $W_t$ , которая представляет собой объем привлеченных кредитными организациями средств юридических лиц на период свыше 1 года [8].

Динамика изменения привлеченных кредитными организациями средств юридических лиц ( $W_t$ ) может быть описана экспоненциальным уравнением вида:

$$W_t = 30^7 e^{0,0869t} \quad (8)$$

В целях определения интегрального показателя развития финансового сектора, смоделируем переменные, входящие в состав расчетных формул модели (3-5).

Для модели динамики финансового сектора переменные  $D_t$  – дивиденды от вложений прошлых периодов, получаемые в текущий момент времени,  $I_t$  – проценты, выплаченные заемщиками по ранее выданным долгосрочным кредитам,  $Y_t$  – проценты, выплаченные заемщиками по ранее выданным краткосрочным кредитам, а также  $Q_t$  – проценты по ранее привлеченным депозитам юридических лиц на долгосрочной основе и  $X_t$  – проценты по ранее привлеченным депозитам юридических лиц на краткосрочной основе, являются расчетными.

В целях определения размера величины дивидендного дохода по вложениям финансового сектора  $r_t$ , рассмотрим показатель средней величины доходности финансовых инструментов на фондовом рынке. Для целей анализа дивидендной доходности были выбран показатель дивидендной доходности по обыкновенным акциям.

Переменная  $r_t$  – дивидендная доходность по обыкновенным акциям может быть описана уравнением гармонических колебаний вида [7]:

$$r_t = 3 \cos(2,2t + 4) + 0,0038t + 0,0652 \quad (9)$$

Точность эконометрической модели характеризуется значением  $R^2 = 0,9$ ,  $MAPE = 1,14\%$ ,  $F_R = 18,33$ ,  $F_{кр} = 6,61$ .

Рассмотрим динамику изменения ставок по депозитам, кредитам, а также темп роста потребительских цен, в целях использования уравнений в расчетных формулах экономико-математической модели динамики финансового сектора.

Переменная  $i_t$  – процентная ставка по долгосрочным кредитам для юридических лиц имеет вид экспоненциальной функции и может быть описана уравнением вида [7]:

$$i_t = 6,5331e^{0,1515t} \quad (10)$$

Точность эконометрической модели характеризуется значением  $R^2 = 0,71$ ,  $MAPE = 1,18\%$ ,  $F_R = 9,6$ ,  $F_{кр} = 6,61$ .

Переменная  $l_t$  представляет собой процентную ставку по краткосрочным кредитам для юридических лиц и может быть описана экспоненциальной функцией вида [7]:

$$l_t = 5,5467e^{0,1714t} \quad (11)$$

Точность эконометрической модели характеризуется значением  $R^2 = 0,71$ ,  $MAPE = 1,53\%$ ,  $F_R = 10,18$ ,  $F_{кр} = 6,61$ .

Переменная  $b_t$  – динамика процентной ставки по долгосрочным депозитам юридических лиц может быть описана уравнением экспоненциальной функции вида [7]:

$$b_t = 3,1443e^{0.235t} \quad (12)$$

Точность эконометрической модели характеризуется  $R^2 = 0,69$ ,  $MAPE = 3,03\%$ ,  $F_R = 10,58$ ,  $F_{кр} = 6,61$ .

Показатель темпов роста потребительских цен (инфляции) в рамках исследования иллюстрирует переменную  $\pi_t$  и может быть описан уравнением гармонических колебаний вида [10]:

$$\pi_t = 5 \cos(2,15t + 4,1) + 1,1t + 3,9 \quad (13)$$

Точность эконометрической модели характеризуется  $R^2 = 0,78$ ,  $MAPE = 15,7\%$ ,  $F_R = 8,62$ ,  $F_{кр} = 6,61$ .

Одной из расходных переменных модели является переменная  $V_t$ , которая представляет собой вложения финансового сектора в виде ценных бумаг, а также участие в уставных капиталах организаций промышленного сектора в млрд. руб.

Данный показатель в рамках исследования иллюстрирует переменную  $V_t$  и может быть описан экспоненциальной функцией вида [8]:

$$V_t = 10^8 e^{0.1413t} \quad (14)$$

Точность эконометрической модели характеризуется значением  $R^2 = 0,95$ ,  $MAPE = 11,57\%$ ,  $F_R = 13,6$ ,  $F_{кр} = 6,61$ .

Динамика изменения объема кредитов имеет вид экспоненциальной функции и описывается уравнением вида [8]:

$$K_t = 2 * 10^8 e^{0.1978t} \quad (15)$$

Значение коэффициента аппроксимации составляет  $R^2 = 0,95$ ,  $MAPE = 11\%$ ,  $F_R = 32,7$ ,  $F_{кр} = 6,61$ .

Рассмотрим динамику изменения величины краткосрочных (до 1 года) кредитов, предоставленных финансовым сектором юридическим лицам.

Данный показатель в рамках исследования иллюстрирует переменную  $N_t$  и может быть описан экспоненциальной функцией вида [8]:

$$N_t = 7 * 10^7 * e^{0.165t} \quad (16)$$

Значение коэффициента аппроксимации составляет  $R^2 = 0,95$ ,  $MAPE = 10,11\%$ ,  $F_R = 27,58$ ,  $F_{кр} = 6,61$

### Результаты и обсуждения

С учетом вышеописанных тенденций развития финансового сектора, смоделируем динамику финансового сектора с помощью полученных функций переменных.

Экономико-математическая модель финансового сектора имеет вид:

$$\begin{aligned} IPR_t^F &= G_t - R_t \\ G_t &= D_t + J_t + Y_t + W_t + C_t \\ W_t &= 30^7 e^{0.0869t} \\ C_t &= 10^8 e^{0.2203t} \\ D_t &= \sum_{k=1}^n \frac{V_{t-k}(r_{t-1} - \pi_{t-1})}{1 + \pi_{t-1}} \\ r_t &= 3 \cos(2,2t + 4) + 0,0038t + 0,0652 \\ \pi_t &= 5 \cos(2,15t + 4,1) + 1,1t + 3,9 \\ J &= \sum_{k=1}^n \frac{K_{t-k}(i_{t-k} - \pi_{t-1})}{1 + \pi_{t-1}} \\ i_t &= 6,5331e^{0.1515t} \end{aligned}$$

$$Y = \frac{N_{t-1}(l_{t-1} - \pi_{t-1})}{1 + \pi_{t-1}}$$

$$l_t = 5,5467e^{0,1714t}$$

$$R_t = V_t + K_t + N_t + Q_t + X_t$$

$$V_t = 10^8 e^{0,1413t}$$

$$K_t = 20^8 e^{0,1978t}$$

$$N_t = 70^7 * e^{0,165t}$$

$$Q_t = \sum_{k=1}^n \frac{W_{t-k}(b_{t-k} - \pi_{t-1})}{1 + \pi_{t-1}}$$

$$b_t = 3,1443e^{0,235t}$$

$$X_t = \frac{C_{t-1}(p_{t-1} - \pi_{t-1})}{1 + \pi_{t-1}}$$

$$p_t = 3,9907e^{0,181t}$$

Используя формулы для расчета определим величину интегрального показателя развития финансового рынка для периода с 2019 г. по 2024 г.

В табл. 1 представлены расчетные значения  $IPR_t^F$  для периода с 2019 г. по 2024 г., а также прогнозное значение для 2025 г.

Таблица 1

Расчетные значения  $IPR_t^F$  для периода с 2019 г. по 2024 г. и прогнозное значение для 2025 г. в млрд. руб.

Table 1

Estimated values for the period from 2019 to 2024 and the forecast value for 2025 in billion rubles.

$IPR_{2020}^F$	80 515, 465
$IPR_{2021}^F$	66 526, 551
$IPR_{2022}^F$	29 796, 865
$IPR_{2023}^F$	48 704, 160
$IPR_{2024}^F$	57 501, 584
$IPR_{2025}^F$	57 598, 359

Рис. 2 иллюстрирует динамику  $IPR_t^F$  для периода с 2020 г. по 2024 г. в млрд. руб.

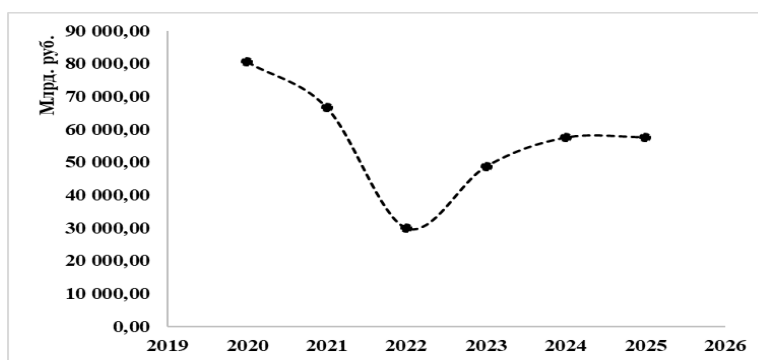


Рис. 2. Динамика  $IPR_t^F$  для периода с 2020 г. по 2024 г. в млрд. руб.

Fig. 2. Dynamics for the period from 2020 to 2024 in billion rubles.

### Выводы

Финансовый рынок России в 2020 году пережил значительный спад, который был вызван комплексом взаимосвязанных причин, как внешних, так и внутренних, став ярким примером того, как глобальные кризисы могут быстро трансформироваться в национальные экономические проблемы, особенно для стран с высокой зависимостью от сырьевых рынков.



После шоковых событий начала 2022 года, которые привели к временному спаду и ограничению деятельности на российском финансовом рынке, наблюдалось постепенное наращивание его объемов. Этот процесс был обусловлен совокупностью факторов, связанных как с адаптацией к новым условиям, так и с предпринятыми регуляторными и экономическими мерами.

Во второй половине 2022 года, благодаря мерам Центрального банка, переориентации на внутренний рынок и оживлению в реальном секторе, финансовый рынок начал адаптироваться. Российские участники рынка научились обходить санкционные ограничения, находить альтернативные пути для расчетов, использовать новые финансовые инструменты и выстраивать отношения с банками из «дружественных» стран.

Ограничение доступа к международным рынкам капитала стимулировало развитие внутреннего рынка. Участники стали активнее работать с российскими брокерами, биржами и банками. Из-за невозможности или сложности инвестирования в западные рынки, часть капитала, ранее направлявшаяся за рубеж, осталась в России или вернулась. Частные инвесторы стали активнее осваивать фондовый рынок.

Несмотря на регуляторные сложности, в России развиваются новые финансовые инструменты, такие как цифровые финансовые активы, которые могут способствовать росту объемов рынка в долгосрочной перспективе.

Период с 2020 по 2024 год стал для российского финансового сектора временем колоссальных испытаний и трансформаций. Он начался с преодоления последствий пандемии, затем перешел к адаптации к новым геополитическим реалиям и беспрецедентным санкционным ограничениям.

Финансовый сектор окончательно перестраивается на работу в условиях санкций в 2023-2024 гг., что сопровождается оживлением корпоративного кредитования, но с акцентом на импортозамещение и инвестиции.

Формализованная модель динамики развития финансового рынка, с учетом интегрального показателя развития может быть успешно применена предприятиями реального сектора при формировании инвестиционной стратегии.

#### Список источников

1. Акаев А.А. Анализ решений общего уравнения макроэкономической динамики // Экономика и математические методы. 2008. Т. 44. № 3. С. 62 – 78.
2. Акаев А.А. Вывод общего уравнения макроэкономической динамики, описывающего совместное взаимодействие долгосрочного роста и деловых циклов // Доклады Академии наук. 2007. Т. 417. № 4. С. 439 – 441.
3. Акаев А.А., Садовничий В.А. О динамике мирохозяйственного развития в свете нового подхода к прогнозированию // Век глобализации. 2009. № 2 (4). С. 3 – 16.
4. Акаев А.А. Анализ состояния и перспектив мирового экономического роста на основе теории Шумпетера-Кондратьева // Экономика и управление. 2011. № 2 (64). С. 9 – 15.
5. Акаев А.А., Хироока М. Об одной математической модели для долгосрочного прогнозирования динамики инновационно-экономического развития // Доклады РАН. 2009. № 425(6). С. 727 – 732.
6. Перес К. Технологические революции и финансовый капитал. Динамика пузырей и периодов процветания. М.: Дело АНХ, 2011 232 с.
7. Центральный банк России. Сервис получения данных. URL: <https://cbr.ru/statistics/data-service> (дата обращения: 10.08.2025)
8. Центральный банк России. Сведения о размещенных и привлеченных средствах. URL: [https://cbr.ru/statistics/bank\\_sector/sors/credit/](https://cbr.ru/statistics/bank_sector/sors/credit/) (дата обращения: 10.08.2025)
9. Центральный банк России. Банковский сектор. URL: <https://cbr.ru/statistics/finr/> (дата обращения: 10.08.2025)
10. Центральный банк России. Комментарии к среднесрочному прогнозу Банка России. URL: [https://cbr.ru/content/document/file/184552/comment\\_06112025.pdf](https://cbr.ru/content/document/file/184552/comment_06112025.pdf) (дата обращения: 10.08.2025)

#### References

1. Akayev A.A. Analysis of Solutions to the General Equation of Macroeconomic Dynamics. Economics and Mathematical Methods. 2008. Vol. 44. No. 3. P. 62 – 78.
2. Akayev A.A. Derivation of the General Equation of Macroeconomic Dynamics Describing the Joint Interaction of Long-Term Growth and Business Cycles. Reports of the Academy of Sciences. 2007. Vol. 417. No. 4. P. 439 – 441.



3. Akayev A.A., Sadovnichy V.A. On the Dynamics of Global Economic Development in Light of the New Approach to Forecasting. The Age of Globalization. 2009. No. 2 (4). P. 3 – 16.
4. Akayev A.A. Analysis of the State and Prospects of Global Economic Growth Based on the Schumpeter-Kondratiev Theory. Economics and Management. 2011. No. 2 (64). P. 9 – 15.
5. Akaev A.A., Hirooka M. On a Mathematical Model for Long-Term Forecasting of the Dynamics of Innovative-Economic Development. Reports of the Russian Academy of Sciences. 2009. No. 425 (6). P. 727 – 732.
6. Perez K. Technological Revolutions and Financial Capital. Dynamics of Bubbles and Periods of Prosperity. Moscow: Delo RANEPa, 2011, 232 p.
7. Central Bank of Russia. Data Retrieval Service. URL: <https://cbr.ru/statistics/data-service> (date of access: 10.08.2025)
8. Central Bank of Russia. Information on Placed and Attracted Funds. URL: [https://cbr.ru/statistics/bank\\_sector/sors/credit/](https://cbr.ru/statistics/bank_sector/sors/credit/) (date of access: 08.10.2025)
9. Central Bank of Russia. Banking Sector. URL: <https://cbr.ru/statistics/finr/> (date of access: 08.10.2025)
10. Central Bank of Russia. Comments on the Bank of Russia Medium-Term Forecast. URL: [https://cbr.ru/content/document/file/184552/comment\\_06112025.pdf](https://cbr.ru/content/document/file/184552/comment_06112025.pdf) (date of access: 08.10.2025)

### **Информация об авторе**

Черкасова Н.А., аспирант, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, [cherkasova.n.a@bk.ru](mailto:cherkasova.n.a@bk.ru)

© Черкасова Н.А., 2025

Научно-исследовательский журнал «Экономический вестник / *Economic Bulletin*»  
<https://eb-journal.ru>  
2025, Том 4 № 6 2025, Vol. 4, Iss. 6 <https://eb-journal.ru/archives/category/publications>  
Научная статья / Original article  
УДК 338.2



<sup>1</sup> Вахрушева О.М.,

<sup>1</sup> Уральский федеральный университет им. Первого президента России Б.Н. Ельцина

### *Методика оценки цифровой зрелости строительных компаний*

**Аннотация:** цель исследования – предложить прикладную методику оценки цифровой зрелости девелоперских и строительных компаний с фокусом на российские нормативные требования и отраслевые цифровые платформы, а затем апробировать её на трёх компаниях Екатеринбурга: ЛСР Урал, «Первостройитель», УГМК-Застройщик. В качестве эмпирической базы использованы открытые данные: Единая информационная система жилищного строительства (ЕИСЖС), Единый ресурс застройщиков (ЕРЗ.РФ), материалы Минстроя России и правительства РФ по обязательному применению технологий информационного моделирования (ТИМ), публикации компаний, отраслевые обзоры. Результаты: фиксируются сопоставимые, проверяемые индикаторы цифровой зрелости (взаимодействие с гос-ИС, применение ТИМ/ТИМ-процессов, клиентские цифровые сервисы, «умные» решения в жилых комплексах, внутренние ИТ-практики), формируется сводная таблица по трем компаниям с числовыми показателями. Обсуждение показывает, что наличие обязательных регуляторных требований (Постановление № 331, переход на ТИМ с 1 июля 2024 года) стало ключевым драйвером цифровизации, но глубина внедрения различается: ЛСР системно развивает клиентские сервисы, УГМК-Застройщик демонстрирует зрелые ИТ-процессы продаж, «Первостройитель» подтверждает ТИМ-компетенции интеграциями с корпоративными системами.

**Ключевые слова:** цифровая зрелость, строительные компании, Екатеринбург, ЛСР Урал, УГМК-Застройщик, Первостройитель

**Для цитирования:** Вахрушева О.М. Методика оценки цифровой зрелости строительных компаний // Экономический вестник. 2025. Том 4. № 6. С. 42 – 48.

Поступила в редакцию: 12 сентября 2025 г.; Одобрена после рецензирования: 9 ноября 2025 г.; Принята к публикации: 28 декабря 2025 г.

<sup>1</sup> Vakhrusheva O.M.,

<sup>1</sup> Ural Federal University named after the first President of Russia Boris Yeltsin

### *Methodology for assessing the digital maturity of construction companies*

**Abstract:** the study aims to propose an applied methodology for assessing the digital maturity of development and construction companies, focusing on Russian regulatory requirements and industry digital platforms, and then test it on three companies in Yekaterinburg: LSR Ural, "Pervostroyitel", and UMMC-Developer. The empirical base consists of open data: the Unified Information System for Housing Construction (UISHC), the Unified Resource of Developers (ERZ.RF), materials from the Russian Ministry of Construction and the Russian Government on the mandatory use of Information Modeling Technologies (IMT), company publications, and industry reviews. Results: Comparable, verifiable indicators of digital maturity are recorded (interaction with government information systems, use of IMT/IMT processes, customer digital services, "smart" solutions in residential complexes, internal IT practices), and a summary table for the three companies with numerical indicators is formed. The discussion shows that the presence of mandatory regulatory requirements (Resolution No. 331, the transition to IMT from July 1, 2024) has become a key driver of digitalization, but the depth of implementation varies: LSR is systematically developing customer services, UMMC-Developer demonstrates mature IT sales processes, and "Pervostroyitel" confirms IMT competencies through integrations with corporate systems.

**Keywords:** digital maturity; construction companies; Yekaterinburg; LSR Ural; UMMC-Developer; Per-vostroyitel

**For citation:** Vakhrusheva O.M. Methodology for assessing the digital maturity of construction companies. Economic Bulletin. 2025. 4 (6). P. 42 – 48.

The article was submitted: September 12, 2025; Approved after reviewing: November 9, 2025; Accepted for publication: December 28, 2025.

### Введение

Строительная отрасль РФ прошла фазу нормативной цифровизации: с 1 января 2022 года для объектов госзаказа установлена обязанность формировать и вести информационные модели (ТИМ), а с 1 июля 2024 года требования по ТИМ распространяются на жилищное строительство по 214-ФЗ на стадии проектно-изыскательских работ. Это закреплено постановлением Правительства РФ № 331 и последующими разъяснениями Минстроя и профильных публикаций. Тем самым ТИМ стал обязательным элементом отраслевой практики, а цифровые отраслевые платформы (ЕИСЖС, ЕПРЗ, ФГИС ЦС, региональные ГИСОГД) – базовой инфраструктурой взаимодействия участников рынка.

При этом сама по себе обязанность применять ТИМ не гарантирует высокой цифровой зрелости. Зрелость шире: стратегическое управление данными, интеграция ТИМ с управленческими системами, цифровые каналы продаж и сервисов для клиентов, «умные» решения на объектах, соответствие регуляторным цифровым контурам (ЕИСЖС, ЕПРЗ, ГИСОГД, ФГИС ЦС). В мировой и российской практике используются разные рамки оценки (индекс цифрового ускорения VCG, цифровой «квотиент» McKinsey, академические модели готовности к цифровой трансформации, отраслевые шкалы зрелости ТИМ). В данной работе используются принципы этих подходов, но индикаторы подбираются под российскую нормативную и рыночную специфику, что делает оценку реплицируемой на открытых данных.

Для структурирования статьи соблюдена международная форма IMRAD (введение, методы, результаты, обсуждение, заключение), что согласуется с академическими рекомендациями.

### Материалы и методы исследований

Апробация проведена для трёх компаний, фактически действующих на рынке Екатеринбурга и Свердловской области: ЛСР Урал (АО «СЗ ЛСР. Недвижимость-Урал»), УГМК-Застройщик (группа компаний), «Первостроитель». Для каждой компании использованы официальные страницы ЕИСЖС/ЕПРЗ и собственные ресурсы.

Источники данных:

1. Нормативная база и инфраструктура: Постановление № 331; публикации Минстроя и отраслевых ресурсов о переходе на ТИМ; описания ЕИСЖС, ЕПРЗ, ФГИС ЦС, региональной ГИСОГД Свердловской области.

2. Профили компаний и продуктивность: пресс-материалы ЛСР по операционным итогам Урала; ленты ЕПРЗ с рейтинговой и статистической информацией; публикации Интерфакса и РБК по проектам УГМК-Застройщик; карточка «Первостроитель» в ЕИСЖС с агрегированными показателями сданных домов и квартир.

3. Цифровые практики компаний: наличие мобильных и веб-сервисов для клиентов; примеры внедрений ИТ (CRM, интеграции ТИМ-процессов и 1С) – по публичным кейсам и корпоративным новостям.

Сформирована матрица индикаторов по пяти блокам, каждый блок заполняется только на основании проверяемых открытых сведений – без экспертных «баллов» и предположений.

1. Регуляторно-инфраструктурная встроенность: подтверждённая работа в ЕИСЖС/ЕПРЗ, присутствие объектов в ЕПРЗ/ГИСОГД (по ссылкам/региону).

2. ТИМ/информационное моделирование: наличие публичных признаков – вакансии и кейсы, сообщения о применении ТИМ, соответствие обязательности с 01.07.2024.

3. Клиентские цифровые сервисы: мобильное приложение/личный кабинет, онлайн-трансляции хода строительства, «умные» функции ЖК (по реестру умных новостроек ЕПРЗ).

4. Внутренние цифровые процессы: кейсы по CRM/аналитике/документообороту с количественными эффектами (срок подготовки договора, время отчётности).

5. Производственные и финансовые показатели: ввод/продажи/контракты/инвестиции, где доступны данные за 2023–2025 годы, включая региональную разбивку.

Все числовые значения приведены «как есть» из источников. Там, где источник не предоставляет число по конкретному признаку, в таблице стоит «н/д» (нет данных в открытом доступе).

### Результаты и обсуждения

Данные по ЛСР Урал в 2023 году однозначно показывают активную деятельность на локальном рынке: введено 76 тыс. кв. м и заключено 141 тыс. кв. м новых контрактов в Екатеринбурге, при региональной выручке 13,86 млрд руб. Эти числа взяты из официального отчёта компании и дают надёжную опору для сопоставления.

УГМК-Застройщик не раскрывает в открытых источниках полную региональную разбивку вводов по году, но по состоянию на 1 октября 2025 года ЕРЗ фиксирует 171 236 кв. м «текущего строительства». Это «моментальный срез» состояния портфеля и показатель масштаба. Отдельно отмечены «умные» ЖК «Макаровский квартал» и «Нагорный», стабильно входящие в верхние позиции рейтингов потребительских качеств ЕРЗ, что косвенно отражает применение цифровых решений на стороне эксплуатации и клиентских сервисов.

Таблица 1

Масштаб деятельности и ключевые числовые показатели (2023-2025).

Table 1

Scope of activities and key performance indicators (2023-2025).

Показатель	ЛСР Урал	«Первостроитель»	УГМК-Застройщик
Ввод жилья в Екатеринбург/регионе, 2023	76 тыс. кв. м (Екатеринбург)	н/д	н/д
Новые контракты, 2023	141 тыс. кв. м (Екатеринбург)	н/д	н/д
Выручка региона, 2023	13 860 млн руб. (Екатеринбург)	5 873 млн руб.; прибыль 1 188 млн руб. (консолид., 2023)	н/д
Текущий объём строительства, 01.10.2025	н/д	н/д	171 236 кв. м (ЕРЗ-кейс)
«Умные» ЖК (ЕРЗ)	н/д	н/д	ЖК «Макаровский квартал» (76,95 балла), ЖК «Нагорный» (76,5 балла) в ТОП новостроек; отмечены как «умные» ЖК в новостях ЕРЗ/медиа
Инвестиции/программы	н/д	н/д	>100 млрд руб. в проект Шерегеш (оценка, «Иннопром-2024»)
Крупные городские проекты 2025+	н/д	н/д	Рекультивация и комплексное развитие Уралмаш-территорий: ~2,5 млн кв. м, из них ~1,35 млн кв. м жилья (оценки РБК/66.RU)
Сданные дома и квартиры (ЕИСЖС, по группе)	н/д	10 домов; 1 728 квартир; 1 объект с задержкой (на дату карточки ЕИСЖС)	н/д

«Первостроитель» – пример среднего по масштабу регионального застройщика с подтверждённой выручкой и прибылью за 2023 год и с агрегированными показателями по сданным домам в ЕИСЖС (10 домов, 1 728 квартир). Для целей сопоставления эти показатели достаточны: они подтверждают значимую долю завершённых проектов и устойчивый денежный поток.

У УГМК-Застройщик выделяются крупные проекты развития территорий (Уралмаш, несколько очередей в Екатеринбурге) и внешние туристские инвестиции (Шерегеш). Для оценки зрелости это важно, поскольку крупные, многолетние проекты, как правило, требуют зрелых практик ТИМ, единого контура данных и интеграций.

Таблица 2

Публичные цифровые признаки и инструменты.

Table 2

Public digital signs and tools.

Индикатор	ЛСР Урал	«Первостроитель»	УГМК-Застройщик
Работа в ЕИСЖС/ЕРЗ	Карточка ЕИСЖС/ЕРЗ активна	Карточка ЕИСЖС с агрегированными данными (10 домов; 1 728 кв.)	Бренд-карточка на ЕРЗ; карточки ЖК «Макаровский», «Нагорный»
Обязательность ТИМ (нормативная среда)	Требование распространяется на новые проекты (с 01.07.2024)	То же	То же
Публичные признаки ТИМ-компетенций	Профили/вакансии ТИМ-специалистов; корпоративные новости о ТИМ; клиентские онлайн-трансляции хода строительства в ЛК	Статьи и выступления о внедрении ТИМ и интеграциях с 1С (кейсы/публикации)	Отраслевые публикации о ТИМ; наличие «умных» ЖК в реестре ЕРЗ как индикатор конечных цифровых сервисов жителям
Клиентские цифровые сервисы	Мобильное приложение «ЛСР» (Android/iOS): каталог, статус стройки, ЛК; поддерживается и обновляется (версии 2025)	ЛК/порталы УК и застройщика (по проектам); публичные материалы о цифровых сервисах доступны ограниченно	Порталы ЖК; подтверждённые «умные» функции на проектах «Макаровский», «Нагорный» (реестр умных МКД)
Внутренние процессы (CRM и поток сделки)	н/д	н/д	Кейс внедрения MacroCRM: сокращение подготовки договора с 2 дней до 2 минут, ускорение отчётности «с часов до минут», снижение дебиторки (по описанию кейса)

Во-первых, нормативная среда задала «минимальный» уровень цифровизации для всех трёх компаний: с 1 июля 2024 года ТИМ обязателен в жилищном строительстве по 214-ФЗ на стадии проектирования. Это не дифференцирует компании между собой (все должны соответствовать), но формирует нижнюю границу зрелости: наличие ТИМ-процессов, цифровых каналов взаимодействия с ЕРЗ и, косвенно, корректная работа с ФГИС ЦС там, где это затрагивает сметное ценообразование.

Во-вторых, по масштабу деятельности в Екатеринбурге ЛСР Урал демонстрирует однозначно измеримые региональные числа за 2023 год: 76 тыс. кв. м ввода и 141 тыс. кв. м новых контрактов, 13,86 млрд руб. выручки. Это служит косвенным маркером зрелости операционного контура: без процесса интеграции данных и цифровых сервисов обеспечить такой оборот сложно. Прямые цифровые признаки – мобильное приложение и личный кабинет с онлайн-трансляциями – подтверждают ориентир на сквозной клиентский цифровой опыт.

В-третьих, у УГМК-Застройщика на 1 октября 2025 года «моментальный снимок» ЕРЗ показывает 171 236 кв. м текущего строительства. Эта цифра соотносится с крупными проектами комплексного развития, плановыми инвестициями в туристскую недвижимость (>100 млрд руб.) и с «умными» решениями на флагманских ЖК. Для зрелости важно не только наличие «умных» функций, но и устойчивые внутренние ИТ-процессы. Здесь показателен кейс MacroCRM: измеримый эффект – сокращение подготовки договора с 2 дней до 2 минут – демонстрирует зрелый уровень цифровизации продаж и документооборота.

В-четвёртых, «Первостроитель» по данным ЕИСЖС имеет 10 сданных домов и 1 728 квартир (на дату карточки), что для регионального игрока является существенным портфелем завершённых объектов. Публикации и интеграционные кейсы по ТИМ/1С подтверждают наличие компетенций информационного моделирования и сопряжения с корпоративными системами. Для компаний такого масштаба ключ к росту зрелости – стандартизация ТИМ-процессов и повышение прозрачности цифровых сервисов для покупателей (единый ЛК, мобильные сервисы), чтобы конвертировать инженерную зрелость в клиентскую.

Сопоставление выявляет дифференциацию по «витрине» и «двигателю». У ЛСР сильная «витрина» (ЛК, приложение, онлайн-трансляции), у УГМК-Застройщика – «двигатель» (CRM-процессы и «умные» ЖК с высокими баллами потребительских качеств), у «Первостроителя» – демонстрируемые ТИМ-компетенции и подтверждённый опыт ввода. Для городской повестки Екатеринбурга это важно: интегральная зрелость измеряется не одним признаком, а связкой регуляторного соответствия, клиентских сервисов и внутренних данных/процессов.

Международные индексы (цифровой «квотиент» – стратегия, культура, компетенции, оргмодель; индекс цифрового ускорения – >35 аспектов) подсказывают, что зрелость не сводится к одному инструменту или приложению. На российском рынке строительных компаний ключевыми модулями зрелости выступают: ТИМ как «язык» данных проекта; регуляторные ИС (ЕИСЖС/ЕГРЗ/ГИСОГД/ФГИС ЦС) как среда обмена; клиентские сервисы (ЛК, мобильные приложения); сквозные корпоративные ИТ (CRM/ERP/аналитика). Именно эту логику отражает матрица индикаторов в Таблице 2.

Переход на обязательный ТИМ «выравнивает поле»: базовые практики проектного ТИМ должны быть у всех застройщиков по 214-ФЗ. Но глубину внедрения определяют уже корпоративные решения – наличие CDE/общих сред данных, интеграция ТИМ с 4D/5D-планированием, увязка с CRM и бюджетированием. Публичные кейсы УГМК-Застройщика показывают, что «боль» продаж и документооборота решена цифровыми средствами; у ЛСР акцент – на клиентском пути и визуализации хода строительства; «Первостроитель» фокусируется на инженерной стороне (ТИМ-интеграции).

ЕИСЖС – база прозрачности долевого строительства; ЕГРЗ – реестр заключений экспертиз; ФГИС ЦС – источник цен в сметах; региональная ГИСОГД – среда градостроительных данных. Встроенность в эти контуры – необходимое условие зрелости в российских реалиях. У всех трёх компаний есть признаки такой встроенности: карточки ЕИСЖС/ЕРЗ активны; объекты присутствуют в публичных системах.

Исследование принципиально опирается на проверяемые открытые источники. Это повышает надёжность, но создаёт два ограничения: не все компании раскрывают детальные числовые метрики по ТИМ (например, «доля проектов в ТИМ»), а агрегаторы (рейтинги, карточки ЖК) периодически обновляются. Для воспроизводимости оценки рекомендуется фиксировать «срез по дате» (в работе – 05.11.2025) и хранить ссылки на карточки источников.

### Выводы

1. Предложенная методика применяет только проверяемые индикаторы из открытых источников и поэтому пригодна для регулярного мониторинга цифровой зрелости застройщиков.
2. В Екатеринбурге ЛСР Урал демонстрирует развитые клиентские цифровые сервисы и значимые региональные объёмы 2023 года; УГМК-Застройщик – зрелые корпоративные ИТ-процессы (измеримый эффект CRM) и «умные» ЖК; «Первостроитель» – подтверждённые ТИМ-компетенции и устойчивые результаты ввода, отражённые в ЕИСЖС.
3. Регуляторный фактор (обязательность ТИМ) обеспечил «минимальный уровень» цифровизации, а дальнейший рост зрелости определяется качеством интеграции ТИМ с управлением портфелем, продажами и эксплуатацией.

### Список источников

1. Постановление Правительства РФ от 05.03.2021 N 331 (ред. от 20.12.2022) "Об установлении случаев, при которых застройщиком, техническим заказчиком, лицом, обеспечивающим или осуществляющим подготовку обоснования инвестиций, и (или) лицом, ответственным за эксплуатацию объекта капитального строительства, обеспечиваются формирование и ведение информационной модели объекта капитального строительства"
2. Булина А.Р., Солопова Н.А. Модель оценки цифровой зрелости для промышленных предприятий строительной индустрии // E-Management. 2023. Т. 6. № 2. С. 4 – 13.
3. Гущина А.О., Косьминова А.Е., Комзолов А.А. Разработка методических подходов к оценке цифровой зрелости компаний нефтегазовой отрасли // Экономическая безопасность ТЭК: опыт, риски и перспективы в условиях цифровой трансформации: Ежегодный круглый стол: сборник научных трудов, Москва, 21-22 декабря 2023 года. Москва: Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) им. И.М. Губкина, 2024. С. 134 – 144.

4. Кисель Т.Н., Елисеев А.К., Гриник О.Д. Анализ подходов к оценке цифровой зрелости предприятий и их применимость к строительной отрасли // Актуальные проблемы строительной отрасли и образования – 2024: Сборник докладов V Национальной научной конференции, Москва, 16 декабря 2024 года. Москва: Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, 2025. С. 855 – 861
5. Группа ЛСР за полгода увеличила продажи недвижимости на 28% – до 86 млрд руб. Режим доступа: <https://erzrf.ru/news/gruppa-lsr-za-polgoda-velichila-prodazhi-nedvizhimosti-na-28-do-86-mldr-rub?ct=t>
6. ООО СЗ УГМК-ЕКАТЕРИНБУРГ. Режим доступа: <https://xn--80az8a.xn--d1aqf.xn--p1ai/>
7. АО СЗ ЛСР. НЕДВИЖИМОСТЬ-УРАЛ. Режим доступа: <https://xn--80az8a.xn--d1aqf.xn--p1ai>
8. Кейс: увеличение продаж застройщика с помощью MacroCRM. Режим доступа: <https://erzrf.ru/publikacii/keys-velicheniye-prodazh-zastroyschika-s-pomoshchyu-macrocrm?tag=&ysclid=lt2yv6rh1182259395>
9. Компьютерра. Цифровизация строительной отрасли: как сократить издержки и повысить управляемость. 2024. URL: <https://www.computerra.ru> (дата обращения: 03.09.2025)
10. CNews. Как цифровизация строительства трансформирует отрасль. 8.10.2024. URL: <https://www.cnews.ru/articles/2024-10-28> (дата обращения: 03.09.2025)
11. CNews. Цифровой контроль строительства: как российские компании задают новый стандарт цифровой стройки. 2025. URL: <https://www.cnews.ru> (дата обращения: 03.09.2025)
12. Etalon Group. Годовой отчёт за 2023 год. URL: <https://www.etalongroup.com/investors/reports/> (дата обращения: 03.09.2025)
13. Высшая школа экономики (ВШЭ). Цифровая трансформация: эффекты и риски. М.: НИУ ВШЭ, 2024. 124 с.

### References

1. RF Government Resolution No. 331 of March 5, 2021 (as amended on December 20, 2022) "On Establishing Cases in Which the Developer, Technical Customer, Person Ensuring or Carrying Out the Preparation of Investment Justifications, and (or) Person Responsible for the Operation of a Capital Construction Project Ensure the Formation and Maintenance of an Information Model of the Capital Construction Project"
2. A.R. Bulina, N.A. Solopova. "A Model for Assessing Digital Maturity for Industrial Enterprises in the Construction Industry." E-Management. 2023. Vol. 6. No. 2. P. 4 – 13.
3. A.O. Gushchina, A.E. Kosminova, A.A. Komzolov. Development of Methodological Approaches to Assessing the Digital Maturity of Oil and Gas Companies. Economic Security of the Fuel and Energy Complex: Experience, Risks, and Prospects in the Context of Digital Transformation: Annual Roundtable: Collection of Scientific Papers, Moscow, December 21-22, 2023. Moscow: Gubkin Russian State University of Oil and Gas (National Research University), 2024. P. 134 – 144.
4. Kisel T.N., Eliseev A.K., Grinik O.D. Analysis of Approaches to Assessing the Digital Maturity of Enterprises and Their Applicability to the Construction Industry. Actual Problems of the Construction Industry and Education – 2024: Collection of Papers of the V National Scientific Conference, Moscow, December 16, 2024. Moscow: National Research Moscow State University of Civil Engineering, 2025. P. 855 – 861
5. LSR Group increased real estate sales by 28% in six months to RUB 86 billion. Available at: <https://erzrf.ru/news/gruppa-lsr-za-polgoda-velichila-prodazhi-nedvizhimosti-na-28-do-86-mldr-rub?ct=t>
6. UGMK-EKATERINBURG LLC. Available at: <https://xn--80az8a.xn--d1aqf.xn--p1ai/>
7. LSR. NEDVIZHIMOST-URAL JSC. Available at: <https://xn--80az8a.xn--d1aqf.xn--p1ai>
8. Case Study: Increasing Developer Sales with MacroCRM. Access mode: <https://erzrf.ru/publikacii/keys-velicheniye-prodazh-zastroyschika-s-pomoshchyu-macrocrm?tag=&ysclid=lt2yv6rh1182259395>
9. Komputerra. Digitalization of the construction industry: how to reduce costs and improve manageability. 2024. URL: <https://www.computerra.ru> (date of access: 09.03.2025)
10. CNews. How digitalization of construction is transforming the industry. 10/08/2024. URL: <https://www.cnews.ru/articles/2024-10-28> (date of access: 09.03.2025)
11. CNews. Digital construction control: how Russian companies are setting a new standard for digital construction. 2025. URL: <https://www.cnews.ru> (date of access: 03.09.2025)

12. Etalon Group. Annual Report for 2023. URL: <https://www.etalongroup.com/investors/reports/> (date of access: 03.09.2025)

13. Higher School of Economics (HSE). Digital Transformation: Effects and Risks. Moscow: HSE University, 2024. 124 p.

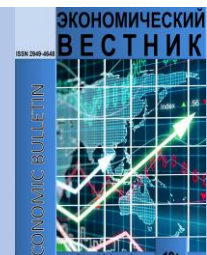
#### **Информация об авторе**

Вахрушева О.М., Уральский федеральный университет им. Первого президента России Б.Н. Ельцина, olaola-94@mail.ru

© Вахрушева О.М., 2025



Научно-исследовательский журнал «Экономический вестник / *Economic Bulletin*»  
<https://eb-journal.ru>  
2025, Том 4 № 6 2025, Vol. 4. Iss. 6 <https://eb-journal.ru/archives/category/publications>  
Научная статья / Original article  
УДК 334.02



<sup>1</sup> Печенкин Д.В.,

<sup>1</sup> Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации

### *Направления развития государственно-частного партнёрства в медиасфере*

**Аннотация:** целью исследования является выявление тенденций развития государственно-частного партнерства в медиасфере, а также поиск путей их оптимизации, позволяющие соблюдать баланс между целями государственного управления отраслью, интересами частного сектора и аудитории

**Методы:** в качестве методов используются методы анализа и оценки эффективности развития отрасли медиа, и медиапроекты, созданные при сотрудничестве государства и частного сектора

**Результаты:** в исследовании представлена сравнительная характеристика парадигм современной модели государственно-частного партнерства в медиасфере в России и за рубежом, проведена оценка эффективности развития государственно-частного партнерства в медиасфере, а также предложены направления повышения эффективности партнерства, на основе проведенной оценки.

**Выводы:** переход к модели государственно-частного партнерства существенно изменил большинство бизнес-процессов медиакомпаний, сделав отрасль более устойчивой с экономической и технологической точек зрения. Преимущества государственно-частного партнерства в медиасфере проявляются для каждого участника отрасли. Так, медиакомпании имеют возможность привлекать дополнительное и стабильное финансирование для реализации крупномасштабных проектов, а государство, в свою очередь, способно достигать поставленные цели без необходимости полного финансирования деятельности медиакомпаний. Преимущества государственно-частного партнерства распространяются и на аудиторию, которое выражается в повышении качества контента, в следствии развития конкуренции, а также в развитии плюрализма мнений, что позволяет аудитории формировать более объективную картину мира. Государственно-частное партнерство в медиасфере представляет собой поиск баланса между государственными интересами, коммерческой эффективностью и реализацией общественных функций организаций медиасферы.

**Ключевые слова:** государственно-частное партнерство, медиасфера, государственное управление, частный сектор, государство, эффективность

**Для цитирования:** Печенкин Д.В. Направления развития государственно-частного партнёрства в медиасфере // Экономический вестник. 2025. Том 4. № 6. С. 49 – 54.

Поступила в редакцию: 13 сентября 2025 г.; Одобрена после рецензирования: 10 ноября 2025 г.; Принята к публикации: 28 декабря 2025 г.

<sup>1</sup> Pechenkin D.V.,

<sup>1</sup> Financial University under the Government of the Russian Federation

### *Directions for the development of public-private partnerships in the media sphere*

**Abstract:** the purpose of this study is to identify trends in the development of public-private partnerships in the media sphere and to identify ways to optimize them, thereby maintaining a balance between the goals of public management of the industry and the interests of the private sector and audiences.

**Methods:** the methods used include methods for analyzing and assessing the effectiveness of media development, as well as media projects created through public-private partnerships.

Results: the study presents a comparative analysis of the paradigms of the modern public-private partnership model in the media sphere in Russia and abroad, assesses the effectiveness of public-private partnerships in the media sphere, and proposes ways to improve the effectiveness of the partnership based on this assessment.

*Conclusions:* the transition to a public-private partnership model has significantly changed most media companies' business processes, making the industry more sustainable from an economic and technological standpoint. The benefits of public-private partnerships in the media sphere are evident for every industry participant. Thus, media companies have the opportunity to attract additional and stable funding for large-scale projects, while the state, in turn, is able to achieve its goals without having to fully finance media companies' operations. The benefits of public-private partnerships also extend to audiences, resulting in improved content quality due to increased competition, as well as the development of a plurality of opinions, allowing audiences to form a more objective picture of the world. Public-private partnerships in the media sphere represent a search for a balance between state interests, commercial efficiency, and the implementation of the public functions of media organizations.

**Keywords:** public-private partnership, media sphere, public administration, private sector, state, efficiency

**For citation:** Pechenkin D.V. Directions for the development of public-private partnerships in the media sphere. Economic Bulletin. 2025. 4 (6). P. 49 – 54.

The article was submitted: September 13, 2025; Approved after reviewing: November 10, 2025; Accepted for publication: December 28, 2025.

### Введение

Переход с авторитарной модели государственного управления в Российской Федерации характеризуется привлечением частных инвестиций в отрасль. Медиа сфера, являясь одной из наиболее зависимых от государства отраслей, представляет собой показательную модель развития государственно-частного партнерства. На современном этапе развития государственного управления в медиасфере, государственно-частное партнерство является наиболее логичным и перспективным направлением, которое будет определять медиаландшафт отечественной медиаотрасли в ближайшие десятилетия.

Авторитарная модель государственного управления в медиасфере во времена СССР подразумевала наличие единственного источника финансирования организаций медиасферы – государство, что не позволяло отрасли самостоятельно развиваться и конкурировать [11]. Переход к современной модели государственного капитализма, способствовал развитию государственно-частного партнерства, что привело к привлечению частного капитала в отрасль, в том числе иностранного.

### Материалы и методы исследований

Государственно-частное партнерство, муниципально-частное партнерство – юридически оформленное на определенный срок и основанное на объединении ресурсов, распределении рисков сотрудничество публичного партнера, с одной стороны, и частного партнера, с другой стороны, которое осуществляется на основании соглашения о государственно-частном партнерстве, соглашения о муниципально-частном партнерстве, заключенных в соответствии с Федеральным законом «О государственно-частном партнерстве, муниципально-частном партнерстве в Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» в целях привлечения в экономику частных инвестиций, обеспечения органами государственной власти и органами местного самоуправления доступности товаров, работ, услуг и повышения их качества [8].

Характерной чертой государственно-частного партнерства в медиасфере является формирование более гибридных и высокотехнологических моделей, в которых традиционное прямое финансирование деятельности заменяется на совместное создание политически и социально важного контента, создание совместной инфраструктуры и разработку современных технологий в отрасли медиа.

Развитию государственно-частного партнерства способствовали 4 ключевых фактора: экономическая эффективность, цифровая трансформация, изменение моделей потребления информации и стремление к технологическому суверенитету [1]. Таким образом, ключевым фактором развития государственно-частного партнерства является привлечение дополнительного финансирования для обеспечения экономического и технологического независимости отрасли.

На современном этапе можно выделить 5 ключевых направлений развития государственно-частного партнерства в медиасфере в Российской Федерации:

- Производство социального и культурного контента – совместное создание контента, потенциально коммерчески невыгодного, но важного для общества. Государство выступает как соинвестор, а частная

компания дополняет креатив, маркетинг и технологии. Характерным примером сотрудничества в данном направлении является проект по оцифровке архивов музеев и создание интерактивных образовательных платформ в медиасфере;

- Создание и модернизация инфраструктуры – строительство и эксплуатация сетей распространения контента, вышек связи, центров обработки данных. Государство заинтересовано в предоставлении доступа к получению информации на всей территории, а частные компании получают долгосрочные контракты на эксплуатацию и аренду мощностей. Ярким примером такого сотрудничества является совместный проект в отдаленных районах Дальнего востока и Крайнего севера по созданию сети вещания [10];

- Кибербезопасность и защита информационного пространства – разработка совместных решений по противодействию дезинформации, кибератакам и разрушающему контенту. Государство определяет стандарты безопасности, а частные компании создают и внедряют технологические решения возникающих вызовов [9]. Типичный пример государственно-частного партнерства в защите информационного пространства является государственная поддержка частных кибердружин для выявления противоправного контента;

- Развитие технологий и платформ – совместная разработка и внедрение современных технологий: блокчейн, искусственный интеллект Big Data. Государство заинтересовано в цифровом суверенитете, а частный бизнес получает государственное финансирование и доступ к тестированию технологий [3]. Создание отечественных цифровых платформ является наглядным примером данного направления развития;

- Поддержка коммерческих проектов – государство предоставляет финансирование, а частный бизнес обеспечивает прокат и монетизацию для извлечения прибыли. Модель развивается в сторону стриминговых платформ, в которых государство возвращает вложенные средства, а частный бизнес извлекает прибыль [7].

Государственно-частное партнерство развивается активно. Уже на данном этапе развития существует множество совместных проектов между государством и частным бизнесом в области медиа. Дальнейшие перспективы развития государственно-частного партнерства в медиасфере огромны, однако требуют регулярного соблюдения баланса интересов государства, медиакомпаний и аудитории. Успех развития партнерства зависит от формирования модели, способной обеспечить прозрачные и взаимовыгодные условия сотрудничества между государством и частным бизнесом.

### Результаты и обсуждения

Оценка эффективности модели государственно-частного партнерства строится на основе целей государственного управления. В соответствии с целями государственного управления, целесообразно выделить 5 критериев оценки: достижение целей, технологическое развитие, финансовая эффективность, государственное управление и регулирование; общественная ценность. Уровень каждого из перечисленных критериев представлен в табл. 1.

Таблица 1

Оценка эффективности государственно-частного партнерства в медиасфере в Российской Федерации.

Table 1

Evaluation of the effectiveness of public-private partnerships in the media sphere in the Russian Federation.

Критерий	Уровень	Характеристика
Достижение целей	Высокий	Выполнены (или находятся в стадии реализации) крупные совместные проекты, в том числе по производству контента и развитию инфраструктуры. Увеличен охват аудитории
Технологическое развитие	Высокий	Достигнуты успехи в развитии отечественной IT инфраструктуры в медиасфере, происходит совместная активная цифровая трансформация
Финансовая эффективность	Средний/ низкий	Проектам не хватает финансирования. Отдается приоритет политическим и социальным целям, вместо прямой отдачи, необходимой для частного бизнеса. Ограничено привлечение иностранного капитала
Управление и регулирование	Низкая	Высокие остаточные непрофильные риски, такие как политическое и регуляторное давление со стороны государства. Правовая база фрагментирована, а процедуры взаимодействия носят низкий уровень прозрачности

Продолжение таблицы 1  
Continuation of Table 1

Общественная ценность	Противоречивый	Государство предоставляет бесплатный доступ к базовым телеканалам и источникам информации, однако, с другой стороны, ограничивается плюрализм мнений и введена относительно жесткая цензура, а государство подвергается критика за высокую степень влияния на объекты отрасли
-----------------------	----------------	---

Составлено автором по данным [2].

Compiled by the author based on data from [2].

Анализ табл. 1 позволяет сделать вывод, что государственно-частное партнерство в медиасфере в России эффективно в технологическом и инфраструктурном направлении. Кроме того, успешно выполняются возложенные на государственное управление цели и задачи при помощи частного сектора. Однако стоит отметить недостаточную развитость партнерства в части повышения разнообразности контента, развития рыночных отношений и привлечения иностранного капитала в отрасль. Фактически, взаимоотношения государства и частного сектора в области медиасфере строятся по модели «заказчик – исполнитель», в которой государство размещает заказы на выполнение задания, а частный сектор выполняет это задание в разнообразных вариациях [4].

Иная модель государственно-частного партнерства формируется в странах европейского союза и в США, в которых партнерство служит инструментом экономического развития отрасли, а не государственной политики. Различия в реализации государственно-частного партнерства в медиасфере в Российской Федерации и за рубежом, на примере стран Европейского союза и США представлены в табл. 2.

Таблица 2

Сравнительная характеристика системы государственно-частного партнерства в Российской Федерации и за рубежом, на примере стран Европейского союза и США.

Table 2

A comparative analysis of the public-private partnership system in the Russian Federation and abroad, using the example of the European Union and the United States.

Параметр	Россия	Европейский союз и США
Ключевая цель	Реализация государственной политики, развитие инфраструктуры	Обеспечение плюрализма контента, экономическое стимулирование отрасли
Основной механизм	Прямое финансирование и косвенное финансирование; административный ресурс	Конкурсные гранты; налоговые льготы
Роль государства	Заказчик; контролер	Партнер; регулятор
Роль частного сектора	Исполнитель	Равноправный партнер; инноватор; соинвестор
Контентный результат	Производство контента, лояльного для государства	Плюрализм мнений; жанровое разнообразие контента

Составлено автором по данным [5].

составлено автором по данным [5].

Таким образом, модель государственно-частного партнерства в медиасфере в Российской Федерации эффективна для реализации отдельных проектов в краткосрочной и среднесрочной перспективах, однако имеет существенные риски и вызовы в долгосрочной перспективе, так как не способствует экономическому развитию отрасли, в то время как зарубежные модели способствуют созданию устойчивой и развивающейся медиасреды.

На основании проведенной оценки эффективности и сравнительного анализа государственно-частного партнерства предлагаются меры, сгруппированные по трем направлениям – стратегические принципы, кадровые изменения и вовлечение общества, призванные повысить эффективность государственно-частного партнерства в медиасфере с учетом целей государственного управления, которые указаны в табл. 3.

Таблица 3

Меры повышения эффективности государственно-частного партнерства в медиасфере в Российской Федерации.

Table 3

Measures to improve the effectiveness of public-private partnerships in the media sphere in the Russian Federation.

Мера	Характеристика
<b>Стратегические принципы</b>	
Повышение уровня транспарентности	Открытый доступ к реестрам заключенных контрактов, грантов и достигнутых результатов
Результативность	Финансирование, привязанное к достижению установленных показателей эффективности
Целеполагание с учетом общественного интереса	Ориентация совместных программ на удовлетворение общественных запросов: качество контента; информированность; поддержка независимых организаций
Технологическая нейтральность	Минимизация зависимости частного сектора от технологий государства
Мультистейкхолдерность	Внедрение в процессы взаимодействия дополнительных регуляторов: общественные организации и аудиторские компании
<b>Кадры и компетенции</b>	
Программа подготовки и повышения квалификации	Обучение государственных служащих и сотрудников отрасли в части цифровой грамотности, контрактного менеджмента и управления данными
Модель двойного найма	Временный обмен сотрудников государственного и частного секторов для обмена опытом
<b>Вовлечение общества</b>	
Публичные консультации	Учет мнения аудитории на этапах разработки совместных проектов и общественная оценка пилотных версий контента
Открытые данные	Предоставление аналитических отчетов и результатов аудита в открытом доступе

Составлено автором по данным [6].

Compiled by the author based on data from [6].

### Выводы

Таким образом, государственно-частное партнерство в медиасфере прошло значительный путь эволюции в государстве, став неотъемлемой частью выполнения возложенных на государственное управление в медиасфере целей, а также модернизации инфраструктуры отрасли. Главным барьером развития является идеологическая чувствительность информационного пространства, которая вынуждает государственные органы усилить меры контроля, а также вести жесткое регулирование в отношении отрасли, оставляя при этом частный сектор в состоянии неведения на среднесрочную и долгосрочную перспективы. Тем не менее государственно-частное партнерство является одним из наиболее перспективных направлений развития всех отраслей, в том числе медиасферы, что подтверждает актуальность поиска инструментов его оптимизации.

### Список источников

1. Борщевский Г.А. Государственно-частное партнерство: учебник и практикум / Рос. акад. нар. хоз-ва и гос. службы при президенте РФ. Москва: Юрайт, 2015. 344 с.
2. Воронежский И.С. Оценка эффективности государственно-частного партнёрства // Молодой ученый. 2020. № 22 (312). С. 335 – 339.
3. Караваева Е.В., Байбурун Р.Р. Роль государственно-частного партнерства в условиях цифровизации экономики // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2023. № 10-3. С. 316 – 321.
4. Мажарова Л.А. Государство и бизнес в цифровой экономике: механизмы взаимодействия // Наука Красноярья. 2021. № 3 (10). С. 7 – 25.
5. Маслова С.В. Развитие концепции государственно-частного партнерства в международно-правовой среде // Вестник Санкт-Петербургского университета. Право. 2020. Т. 11. Вып. 4. С. 950 – 968. DOI: 10.21638/spbu14.2020.408

6. Мерзлов И.Ю. Государственно-частное партнёрство в Евросоюзе: опыт и будущие тренды: монография /Пермский государственный национальный исследовательский университет. Пермь, 2021. 336 с.

7. Распопов Н.П. Государственно-частное партнерство в сфере культуры и медиа: специфика и перспективы // Экономика и управление: проблемы, решения. 2021. Т. 3. № 11 (107). С. 134 – 140.

8. Российская Федерация. Законы. О государственно-частном партнерстве, муниципально-частном партнерстве в Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации от 13.07.2015 г. № 224-ФЗ. Справочно-правовая система «Консультант плюс». URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_182660/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_182660/) (дата обращения 30.08.2025)

9. Савченко Я.В., Нураев Т.А. Государственно-частное партнерство в сфере информационно-коммуникационных технологий в отечественной и зарубежной практике: специфика и динамика развития // BENEFICIUM. 2022. № 1 (42). С. 100 – 109. DOI: 10.34680/BENEFICIUM.2022.1(42).100-109

10. Троценко О.С. Правовые особенности оценки эффективности проектов государственно-частного партнерства: монография / М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Урал. гос. экон. ун-т. Екатеринбург: Изд-во УрГЭУ, 2019. 191 с.

11. Шалаева А.А. Понятие государственно-частного партнерства: узкий и широкий подход // Молодой ученый. 2023. № 15 (462). С. 251 – 253.

### References

1. Borshchevsky G.A. Public-Private Partnership: Textbook and Workshop. Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation. Moscow: Yurait, 2015. 344 p.

2. Voronezhsky I.S. Assessing the Effectiveness of Public-Private Partnerships. Young Scientist. 2020. No. 22 (312). P. 335 – 339.

3. Karavaeva E.V., Baiburin R.R. The Role of Public-Private Partnerships in the Context of Digitalization of the Economy. Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. 2023. No. 10-3. P. 316 – 321.

4. Mazharova L.A. State and Business in the Digital Economy: Interaction Mechanisms. Science of Krasnoyarsk. 2021. No. 3 (10). P. 7 – 25.

5. Maslova S.V. Development of the Concept of Public-Private Partnership in the International Legal Environment. Bulletin of St. Petersburg University. Law. 2020. Vol. 11. Issue 4. P. 950–968. DOI: 10.21638/spbu14.2020.408

6. Merzlov I.Yu. Public-Private Partnership in the European Union: Experience and Future Trends: Monograph. Perm State National Research University. Perm, 2021. 336 p.

7. Raspopov N.P. Public-Private Partnership in Culture and Media: Specifics and Prospects. Economy and Management: Problems, Solutions. 2021. Vol. 3. No. 11 (107). P. 134 – 140.

8. Russian Federation. Laws. On public-private partnership, municipal-private partnership in the Russian Federation and amendments to certain legislative acts of the Russian Federation dated July 13, 2015 No. 224-FZ. Reference and legal system "Consultant Plus". URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_182660/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_182660/) (date of access August 30, 2025)

9. Savchenko Ya.V., Nuraev T.A. Public-private partnership in the field of information and communication technologies in domestic and foreign practice: specifics and dynamics of development. BENEFICIUM. 2022. No. 1 (42). P. 100 – 109. DOI: 10.34680/BENEFICIUM.2022.1(42).100-109

10. Trotsenko O.S. Legal Features of Assessing the Effectiveness of Public-Private Partnership Projects: Monograph. Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, Ural State University of Economics. Yekaterinburg: USUE Publishing House, 2019. 191 p.

11. Shalaya A.A. The Concept of Public-Private Partnership: Narrow and Broad Approach. Young Scientist. 2023. No. 15 (462). P. 251 – 253.

### Информация об авторе

Печенкин Д.В., аспирант, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации

© Печенкин Д.В., 2025

Научно-исследовательский журнал «Экономический вестник / Economic Bulletin»  
<https://eb-journal.ru>  
2025, Том 4 № 6 2025, Vol. 4, Iss. 6 <https://eb-journal.ru/archives/category/publications>  
Научная статья / Original article  
УДК 338.24



<sup>1</sup> Рахматуллин Т.Г.,  
<sup>1</sup> Mytona, г. Санкт-Петербург

**Модель оценки экономической эффективности гибридной потоковой обработки данных  
в высоконагруженных системах: методология снижения операционных задержек**

**Аннотация:** целью исследования является раскрытие авторской методологии снижения операционных задержек и повышения экономической эффективности при применении гибридной потоковой обработки данных в высоконагруженных системах.

**Методы:** в качестве методов исследования использованы анализ и синтез научных источников в области потоковой обработки данных и экономической оценки ИТ-инфраструктуры, сравнительный анализ архитектурных подходов (Batch Processing, Streaming-only, гибридные архитектуры), экономическое моделирование предотвращенных убытков и оптимизации выручки, а также кейс-стади, основанный на моделировании типовых инцидентов эксплуатации высоконагруженных цифровых продуктов.

**Результаты (Findings):** в исследовании предложена авторская модель оценки экономического эффекта гибридной потоковой обработки данных, которая учитывает предотвращенные убытки, оптимизацию принимаемых решений и совокупную стоимость владения инфраструктурой. Доказано, что применение гибридной архитектуры в соответствии с Lambda Architecture обеспечивает линейный характер повышения инфраструктурных затрат при увеличении нагрузки, устраняет эффект информационной слепоты и позволяет существенно снизить прямые и косвенные экономические потери по сравнению с пакетными и проприетарными SaaS-решениями аналитики.

**Выводы:** полученные результаты подтверждают, что экономическая эффективность потоковой обработки данных определяется не столько максимальной технической производительностью, сколько соответствием архитектуры профилю бизнес-рисков и управленческих задач. Разработанная модель может использоваться в качестве инструмента обоснования инвестиций в аналитические системы и оценки ROI цифровых трансформаций в высоконагруженных системах.

**Ключевые слова:** гибридная потоковая обработка данных, экономическая эффективность, высоконагруженные системы, операционные задержки, информационная слепота бизнеса (Data Blindness), совокупная стоимость владения, Lambda Architecture, предотвращенные убытки

**Для цитирования:** Рахматуллин Т.Г. Модель оценки экономической эффективности гибридной потоковой обработки данных в высоконагруженных системах: методология снижения операционных задержек // Экономический вестник. 2025. Том 4. № 6. С. 55 – 64.

Поступила в редакцию: 15 сентября 2025 г.; Одобрена после рецензирования: 11 ноября 2025 г.; Принята к публикации: 28 декабря 2025 г.

<sup>1</sup> Rakhmatullin T.G.,  
<sup>1</sup> Mytona, St. Petersburg

**A model for assessing the economic efficiency of hybrid stream data processing  
in high-load systems: a methodology for reducing operational latency**

**Abstract:** the purpose of this study is to present an author's methodology for reducing operational latency and increasing economic efficiency through the application of hybrid stream data processing in high-load systems.

**Methods:** the research employs analysis and synthesis of scientific literature in the fields of stream data processing and economic assessment of IT infrastructure, comparative analysis of architectural approaches (Batch Pro-

cessing, streaming-only, and hybrid architectures), economic modeling of prevented losses and revenue optimization, as well as a case study based on modeling typical operational incidents in high-load digital products.

**Findings:** the study proposes an original model for assessing the economic effect of hybrid stream data processing that accounts for prevented losses, optimization of managerial decision-making, and the total cost of ownership of infrastructure. It is demonstrated that the application of a hybrid architecture based on the Lambda Architecture concept ensures a linear growth of infrastructure costs as workload increases, eliminates the effect of business data blindness, and significantly reduces both direct and indirect economic losses compared to batch processing and proprietary SaaS analytics solutions.

**Conclusions:** the findings confirm that the economic efficiency of stream data processing is determined not by maximum technical performance alone, but by the alignment of architectural solutions with business risk profiles and managerial objectives. The proposed model can be used as a tool for justifying investments in analytical systems and for evaluating the ROI of digital transformation initiatives in high-load environments.

**Keywords:** hybrid stream data processing, economic efficiency, high-load systems, operational latency, business data blindness (Data Blindness), total cost of ownership, Lambda Architecture, prevented losses

**For citation:** Rakhmatullin T.G. A model for assessing the economic efficiency of hybrid stream data processing in high-load systems: a methodology for reducing operational latency. Economic Bulletin. 2025. 4 (6). P. 55 – 64.

The article was submitted: September 15, 2025; Approved after reviewing: November 11, 2025; Accepted for publication: December 28, 2025.

### Введение

В реалиях современной цифровой экономики, характеризующейся повышенным объемом обмена данными, активной цифровой трансформацией и развитием платформ, важным фактором обеспечения конкурентоспособности становится скорость принятия решений и реагирования на события. Информационные системы функционируют в режиме реального времени и высокой интенсивности входящих потоков данных; закономерно, задержки их обработки становятся обстоятельством, которое сказывается не только на общей производительности системы, но и на ее экономической эффективности.

В частности, стоит подчеркнуть факт того, что традиционные архитектуры потоковой обработки данных, основанные на масштабируемых распределенных вычислительных кластерах, в целом позволяют достичь требуемого уровня пропускной способности. Однако при их масштабировании нередко проявления эффектов роста затрат, связанных с избыточным резервированием ресурсов и неэффективным использованием вычислительной инфраструктуры [6; 7]. Кроме того, традиционные подходы к аналитике, основанные на суточной пакетной обработке (Batch Processing), создают выраженный временной лаг между событием (например, сбоем в транзакции или запуском рекламной кампании) и реакцией менеджмента. В среднем подобный временной лаг длится в диапазоне от 24 до 48 часов и характеризуется высокой латентностью принятия решений (Decision Latency). В индустриальной практике данный феномен также описывается термином «информационная слепота» (Data Blindness), при которой принимаемые в компании решения основываются на фактически устаревших данных, что, в случае принятия неверных или менее оптимальных решений, способствует возникновению в лучшем случае упущенной выгоды, а при худшем сценарии сводится к прямым убыткам. В ответ на данные ограничения на протяжении последних лет активное развитие получили гибридные архитектурные подходы, под началом которых объединяются облачные и локальные вычислительные ресурсы, а также гетерогенные вычислительные компоненты (CPU, FPGA и специализированные ускорители) [2; 8].

Как отмечают в своем исследовании Е.А. Сычев и А.О. Мусатов, попытка решить проблемы масштабируемости на устаревших монолитных архитектурах нередко приводит к накоплению технического долга, который блокирует инновации и экспоненциально увеличивает затраты на поддержку систем. Следовательно, бизнесу требуется формировать новый архитектурный подход, который позволит снизить задержки без критического повышения инфраструктурных затрат [11]. Одновременно с этим возрастает и потребность в применении экономических моделей оценки потоковой обработки, ориентированных не только на показатели задержки и пропускной способности, но и на совокупную стоимость владения, стоимость масштабирования и чувствительность архитектуры к изменяющимся нагрузкам [6; 9; 10].



В связи с рядом вышеприведенных обстоятельств, все более актуальной и научно обоснованной задачей становится разработка модели оценки экономической эффективности гибридной потоковой обработки данных, направленной на снижение операционных задержек при контролируемых издержках.

### **Материалы и методы исследований**

Исследование основано на открытых материалах авторов научных статей, посвященных вопросам потоковой обработки данных в высоконагруженных системах и затрагивающих вопросы повышения их эффективности. Работа ориентирована на конкретизацию как информационно-технологических, инженерных, так и экономических данных при применении гибридной системы.

В частности, основываясь на современных исследованиях в области потоковой обработки данных, стоит подчеркнуть, что постепенно происходит смещение фокуса с сугубо технических характеристик систем к экономическим последствиям их применения в деятельности бизнеса, прежде всего выраженных во влиянии задержек обработки данных на принимаемые внутри системы управления решения и финансовые результаты организаций.

Так, например, в исследовании О.С. Дробковой и Д.М. Мирохиной справедливо указывается, что развитие архитектур хранения и обработки больших данных, в частности Data Lake, обусловлено не только повышением объемов информации, но и потребностью бизнеса в снижении издержек доступа к данным при расширении возможностей их бизнес-аналитики. Авторы считают, что Data Lake экономически эффективнее классических хранилищ ввиду эффектов снижения стоимости хранения и инвариантности аналитических сценариев; вместе с тем авторами косвенно фиксируется ограничение подобных решений, поскольку данные при отсутствии потоковой обработки (несмотря на доступность) остаются временно устаревшими, что делает их менее ценными для применения под нужды управления [1]. Данный вывод соотносится с понятием «стоимости информации во времени» и упомянутым ранее феноменом Data Blindness, используемым в настоящем исследовании.

Экономика потоковой обработки детально раскрыта в исследовании С. Hochreiner, М. Vögler, S. Schulte и S. Dustdar, в котором доказывается, что традиционные модели масштабирования распределенных потоковых систем, ориентированные исключительно на показатели загрузки ресурсов, приводят к повышению операционных затрат и нередко становятся основанием возникновения скрытых издержек. В связи с этим авторы вводят понятие стоимости масштабирования как самостоятельного экономического фактора, сводящегося к издержкам миграции, перераспределению ресурсов и кратковременным потерям производительности [7]; основываясь на тезисах авторов, стоит подчеркнуть, что низкая задержка обработки не всегда эквивалентна высокой экономической эффективности системы.

В частности, развитие данной идеи представлено в исследовании М. Borkowski, С. Hochreiner и S. Schulte, которыми выявляется, что чрезмерная реактивность систем потоковой обработки данных перед краткосрочными всплесками нагрузки увеличивает совокупную стоимость владения (или TCO) и может негативно влиять на соблюдение SLA. В результате авторы приходят к выводу, что снижение количества операций масштабирования позволяет минимизировать операционные издержки без потери качества сервиса [6], что с экономической точки зрения подтверждает тезис о необходимости оценки не только технической производительности, но и предельной полезности ускорения обработки данных.

С позиции архитектурных решений особое внимание необходимо уделить исследованию именно гибридных моделей обработки данных; так, в работе Р. Pérez-Arteaga и соавторов на примере Lambda-архитектуры показано, что комбинирование потокового и пакетного слоев обработки позволяет снизить TCO аналитической инфраструктуры за счет разграничения данных по уровню их экономической значимости. Авторы подмечают, что реальное время обработки должно применяться исключительно к тем данным, задержка по которым приводит к прямым или косвенным финансовым потерям, а историческая аналитика может обрабатываться в более экономичном пакетном режиме [10]. Схожие доводы приводит в своей работе и Р. Kodakandla, который рассматривает гибридные системы в качестве инструмента балансировки между производительностью и экономической эффективностью; автор указывает, что облачные ресурсы целесообразны для обработки пиковых и критичных по времени потоков, а стабильные нагрузки экономически выгоднее обслуживать на предсказуемой инфраструктуре [8]. Как показывает сравнительный анализ облачно-нативных и гибридных потоковых конвейеров, представленный М. Lee, эмпирически подтверждается эффективность гибридных архитектур при длительных высоконагруженных сценариях, поскольку они обеспечивают более низкую стоимость обработки одного события при сопоставимых показателях задержки. Иными словами, делается вывод о том, что экономическая эффективность потоковой обработки определяется не максимальной производительностью, а соответствием архитектуры профилю бизнес-нагрузки [9], что усиливает аргументацию в пользу моделей оценки, ориентированных на TCO и предотвращенные

убытки. В контексте издержек на управление подобное сводится к возможности контролируемого повышения затрат, что критично для расчета ROI цифровых трансформаций. При этом, учитывая результаты представленного литературного обзора, отметим, что вопросы оптимизации обработки данных раскрывались автором в предыдущих исследованиях [3-5], на основании результатов которых можно подтвердить, что автоматизация ETL-процессов с использованием Apache Airflow, оптимизация шардирования и индексирования в MongoDB, а также разработка масштабируемых решений с Apache Flink и Kafka позволяют в целом снизить накладные расходы на обработку данных и повысить предсказуемость времени доставки аналитики. Таким образом, экономическая эффективность гибридной системы формируется не только на уровне вычислительного ядра, но и за счет оптимизации сопутствующих процессов обработки и хранения данных.

В совокупности по итогам литературного обзора формируется выраженное противоречие, представленное тем, что в современных исследованиях накоплен существенный объем знаний о технических способах снижения задержек и оптимизации потоковой обработки. Однако большинство работ рассматривает экономический эффект фрагментарно через снижение затрат на инфраструктуру или соблюдение SLA. В то же время недостаточно разработан интегральный подход, который бы учитывал предотвращенные убытки, эффекты повышения эффективности управления и устранения Data Blindness как самостоятельного источника экономического эффекта. Данный пробел и определяет цель, границы, а также научную новизну настоящего исследования.

Цель исследования – раскрыть авторскую методологию снижения операционных задержек и повышения экономической эффективности при применении гибридной потоковой обработки данных в высоконагруженных системах.

Основанием для оценки экономической эффективности гибридной модели обработки данных послужил Lambda Architecture подход, предполагающий разделение потоков данных на два уровня, с разной экономической стоимостью. Первым является уровень Speed Layer (или Speed-слой; скоростной слой), который направлен на обработку данных в реальном времени и используется в целях оперативного реагирования (LiveOps); соответственно, на техническом уровне данный слой представляет собой технологии потоковой обработки, экономическая эффективность которых доказательно подтверждается по результатам предыдущих исследований [4]. Вторым является пакетный слой (или Batch-слой; от англ. Batch Layer), который обеспечивает эталонную точность и хранение исторических данных, отличается низкой удельной стоимостью хранения, и реализуется на основании применения инструментов оркестрации (по типу Apache Airflow). Комбинированный подход, основанный на данных слоях, предполагал их совместное применение для разделения потоков данных на основании экономической стоимости.

Тем самым в основу исследования положена гипотеза, предполагающая, во-первых, что совокупная стоимость владения гибридной системой (или от англ. TCO Lambda Architecture) окажется ниже, чем TCO у потоковой системы, при условии сброса «холодных» данных в дешевый Batch-слой; во-вторых, что экономический эффект гибридной системы будет выше, чем у пакетной, поскольку будут предотвращаться убытки в Speed-слое.

В целях оценки представленной гипотезы применяется формула расчета экономического эффекта (далее – E) от внедрения гибридной системы аналитики:  $E = (L_{prevented} + R_{opt}) - (C_{infra} + C_{dev})$ ; где:  $L_{prevented}$  (Loss Prevented) – предотвращенные убытки за счет сокращения времени реакции на инциденты;  $R_{opt}$  (Revenue Optimization) – дополнительная выручка от оптимизации маркетинга (UA) в реальном времени;  $C_{infra}$  – стоимость инфраструктуры (серверы, облачные ресурсы);  $C_{dev}$  – затраты на разработку и поддержку. При расчете параметра  $C_{dev}$  в модели учитывается специфика Lambda Architecture, которая предполагает увеличение трудозатрат на поддержку двух кодовых баз (пакетной и потоковой). Однако в высоконагруженных системах (High-Load) данная статья расходов становится фиксированной величиной, которая при масштабировании нагрузки размывается. В то же время инфраструктурные расходы ( $C_{infra}$ ) в полностью потоковых архитектурах (Streaming-only) возрастают экспоненциально из-за требований к отказоустойчивости stateful-операций. За счет использования данной формулы удалось доказать, что при определенном пороге нагрузки экономия на инфраструктуре многократно перекрывает повышенные затраты на штат инженеров.

### Результаты и обсуждения

Итак, отдельного внимания заслуживают вопросы влияния технологических факторов на снижение TCO, в чем сокращение издержек достигается путем выбора технологий, которые позволяют масштабировать систему линейно, а не экспоненциально. В этой связи отдельного внимания заслуживают следующие аспекты:

1. Использование Redis для кэширования «горячих» данных, которое позволяет снизить нагрузку на дорогие основные СУБД, что закономерно сокращает потребность в использовании вычислительных мощностей.

2. Применение стратегий шардирования в MongoDB, которое позволяет использовать горизонтальное масштабирование (commodity hardware) вместо покупки дорогостоящих вертикальных серверов.

На практике использование данных решений обеспечивает предсказуемость бюджета; как показывают результаты расчетов, при увеличении нагрузки в 6,5 раз (с 1000 до 6500 событий в секунду) стоимость инфраструктуры возрастает именно линейно, без скрытых комиссий, характерных для SaaS-решений. Для сравнения, проприетарные решения (например, Firebase или Amplitude) при превышении лимитов вводят экспоненциальные тарифы или сэмплирование данных, что снижает их экономическую эффективность для бизнеса (при возникновении потребности в обработке большего количества событий).

Тем самым проведенное исследование позволило перейти от теоретического обоснования экономической целесообразности гибридной потоковой обработки данных к практической верификации выдвинутой гипотезы и анализу полученных эффектов в контексте высоконагруженных цифровых систем (рис. 1).

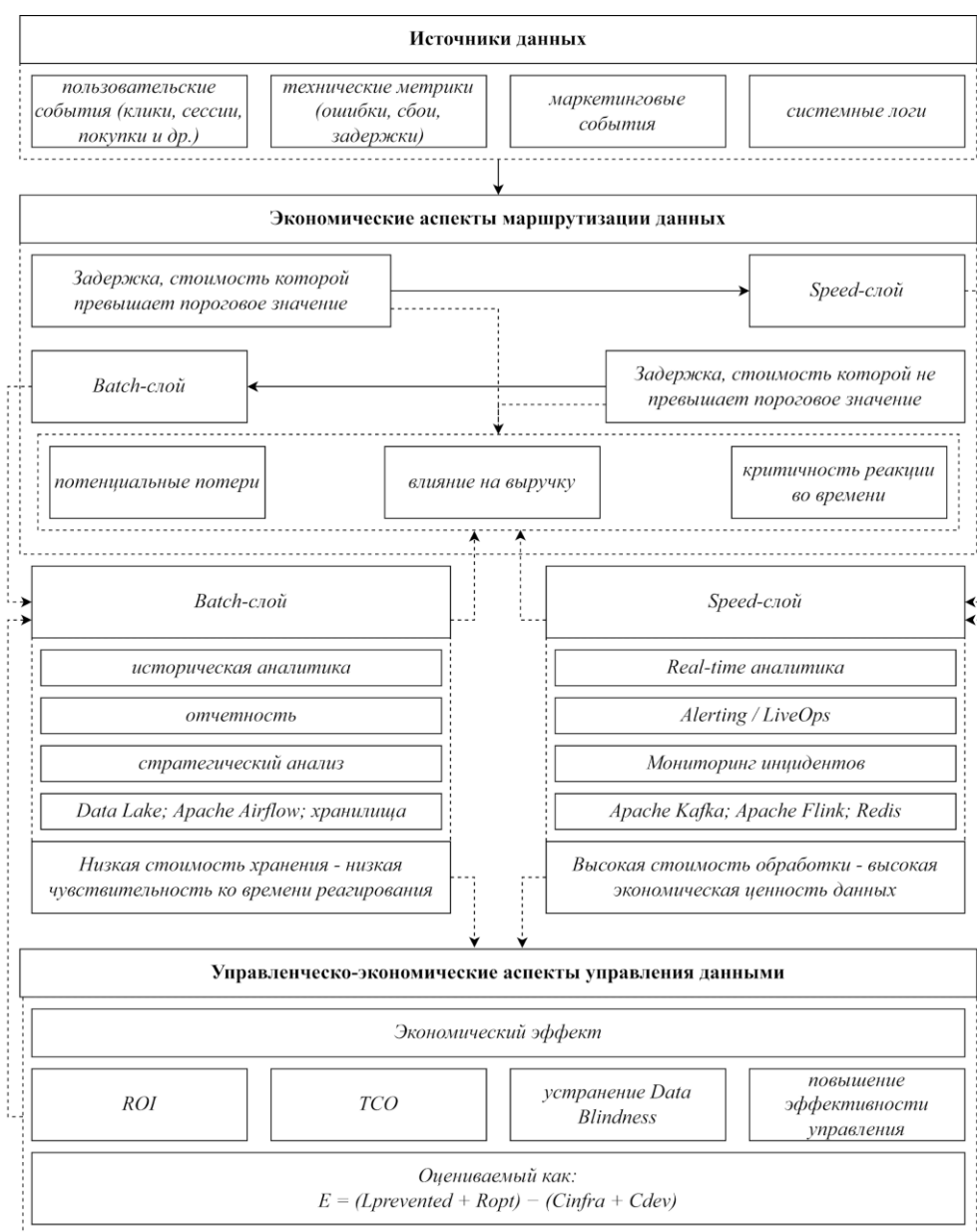


Рис. 1. Экономически ориентированная схема гибридной потоковой обработки данных.  
Fig. 1. Economically oriented architecture of hybrid stream data processing.

Апробация предложенной модели была проведена в крупной международной IT-компании, оперирующей цифровыми продуктами с аудиторией более 100 млн. пользователей. Внедрение системы позволило сократить время доставки данных (Data Freshness) с 24 часов до 2-5 минут, что привело к некоторым выраженным экономическим эффектам.

В первую очередь, подтверждаются метрики эффективности – за счет сокращения времени доставки данных удалось полностью устранить эффект информационной слепоты, в связи с чем количество расхождений в отчетах достигло значения в менее 1% (при 10% до изменений). Одновременно с этим увеличилось использование аналитического портала сотрудниками, и достигло 40% за счет доверия к системе.

С другой стороны, проявился выраженный экономический эффект, полученный на основании моделирования инцидентов. Приведем один из таких инцидентов. Критический сбой (Crash Rate – показатель сбоев свыше 2%) в продукте с активной аудиторией. На основе данных компании, расчетные потери выручки при таком сбое составляют около 3200 долл. США в час. При обнаружении данных в течение 24 часов совокупный прямой убыток составляет (при текущей стоимости часа потерь) не менее 76800 долл. США. В случае гибридной системы и обнаружения за 20 минут (при эффективности системы в 5 минут), убыток составляет 1066 долл. США, т.е. гибридная архитектура позволяет предотвратить около 75000 долл. США убытков лишь в одном инциденте (рис. 2).



Рис. 2. Влияние задержек обработки данных на экономические потери бизнеса.

Fig. 2. Impact of data processing latency on business economic losses.

Схожие экономические эффекты выражаются в контексте расчета оптимизации маркетинга – за счет оперативного отключения убыточного канала трафика в первые часы запуска (благодаря LTV-прогнозу первого дня), отказ от ожидания недельного отчета экономит до 15-30% маркетингового бюджета на тестовый период.

Отметим, что в целом в основе интерпретации полученных результатов лежит сопоставление трех принципиально различных архитектурных подходов к обработке данных:

- 1) традиционной пакетной модели (Batch Processing);
- 2) полностью потоковой модели (Streaming-only);
- 3) гибридной модели, реализованной в виде системы Lambda Architecture с разграничением потоков по экономической значимости.

Отдельно необходимо обосновать выбор Lambda Architecture в противовес набирающей популярность Карпа Architecture, которая предполагает использование единого потокового лога (например, Kafka) как единственного источника истины. Сравнительный анализ показал, что для исследуемых высоконагруженных систем Карпа Architecture обладает существенным экономическим недостатком при сценариях «глубокого пересчета» данных (Reprocessing). В Карпа Architecture исторические данные хранятся в системе, оптимизированной под последовательный потоковый доступ, а не под экономичное долгосрочное хранение,

соответственно полная перечитка (Replay) петабайтов данных через потоковый движок требует использованиякратно больших вычислительных мощностей и времени, чем пакетная обработка тех же данных из специализированных «холодных» хранилищ (S3/HDFS), что реализовано в Batch-слое Lambda Architecture.

При этом основное внимание уделяется не абсолютному снижению задержек как технического показателя, а их трансформации в измеримый экономический эффект, выраженный через предотвращенные убытки, оптимизацию выручки и изменение структуры совокупной стоимости владения аналитической инфраструктурой.

Прежде всего, результаты подтверждают справедливость выдвинутого положения о том, что задержка обработки данных является не нейтральным техническим параметром, а экономически нагруженной переменной, которая напрямую влияет на финансовые показатели бизнеса. Сокращение времени доставки аналитических данных с суточного интервала до диапазона 2-5 минут принципиально трансформирует процесс принятия решений, поскольку в пакетной модели аналитика носит преимущественно ретроспективный характер, а в гибридной архитектуре данные становятся инструментом оперативного управления (то есть решения принимаются быстро). Таким образом, достигаются качественные изменения, с переходом от описательной аналитики к аналитике превентивной, что принципиально важно для современных цифровых продуктов ввиду их высокой чувствительности к сбоям и поведению пользователей.

Экономический эффект от внедрения гибридной модели был рассчитан с использованием предложенной формулы. Так, по проведенной оценке, наибольший вклад в суммарный эффект вносит именно компонент предотвращенных убытков, возникающих вследствие сокращения времени реакции на инциденты. Моделирование типового технического сбоя с повышением crash rate позволило установить, что при пакетной аналитике обнаружение проблемы происходило спустя сутки, что приводило к накоплению значительных финансовых потерь. В условиях гибридной архитектуры инцидент фиксировался в течение первых десятков минут, что позволяло локализовать проблему до достижения критического масштаба. Таким образом, экономическая ценность гибридной обработки формируется ввиду снижения масштабов потенциального ущерба в связи с влиянием фактора времени, что подтверждает применимость концепции стоимости информации во времени.

При этом, в целях обоснования конкурентных преимуществ гибридной модели был произведен сравнительный анализ с распространенными SaaS-решениями аналитики. Результаты представлены в табл. 1:

Таблица 1  
Сравнительная характеристика аналитических решений.

Table 1

Comparative characteristics of analytical solutions.

Показатель	Гибридная система	Firestore Analytics	Amplitude Enterprise
Максимальная нагрузка, RPS	Свыше 15000	Около 1000	5000
Задержка аналитики	Менее 5 мин	Менее 30 мин	Менее 10 мин
Задержка алертов	Менее 1 мин	Не поддерживается	Менее 5 мин
Хранение данных	Неограниченное	13 месяцев	Свыше 5 лет
Масштабирование	Линейное	ограниченное	условно-линейное

Отдельного обсуждения заслуживают результаты анализа совокупной стоимости владения инфраструктурой. Сравнение гибридной архитектуры с полностью потоковой моделью позволяет утверждать, что попытка обрабатывать весь массив данных исключительно в режиме реального времени приводит к нерациональному повышению затрат. Высокочастотная обработка «холодных» данных, которые не обладают экономической ценностью в текущий момент времени, формирует избыточную нагрузку на вычислительные ресурсы и увеличивает стоимость масштабирования. Гибридный подход, напротив, позволяет сегментировать потоки данных по их влиянию на финансовый результат, направлять критичные события в скоростной слой, а исторические и агрегированные данные в более экономичный Batch-слой. В результате достигается снижение ТСО за счет перераспределения нагрузки и использования дешевых хранилищ и оркестрации пакетных процессов.

В рамках обсуждения архитектурных эффектов целесообразно выделить следующие механизмы, обеспечивающие экономическую эффективность гибридной модели:

– во-первых, линейный характер масштабирования, при котором рост нагрузки сопровождается пропорциональным увеличением затрат без скачкообразных эффектов (рис. 3);

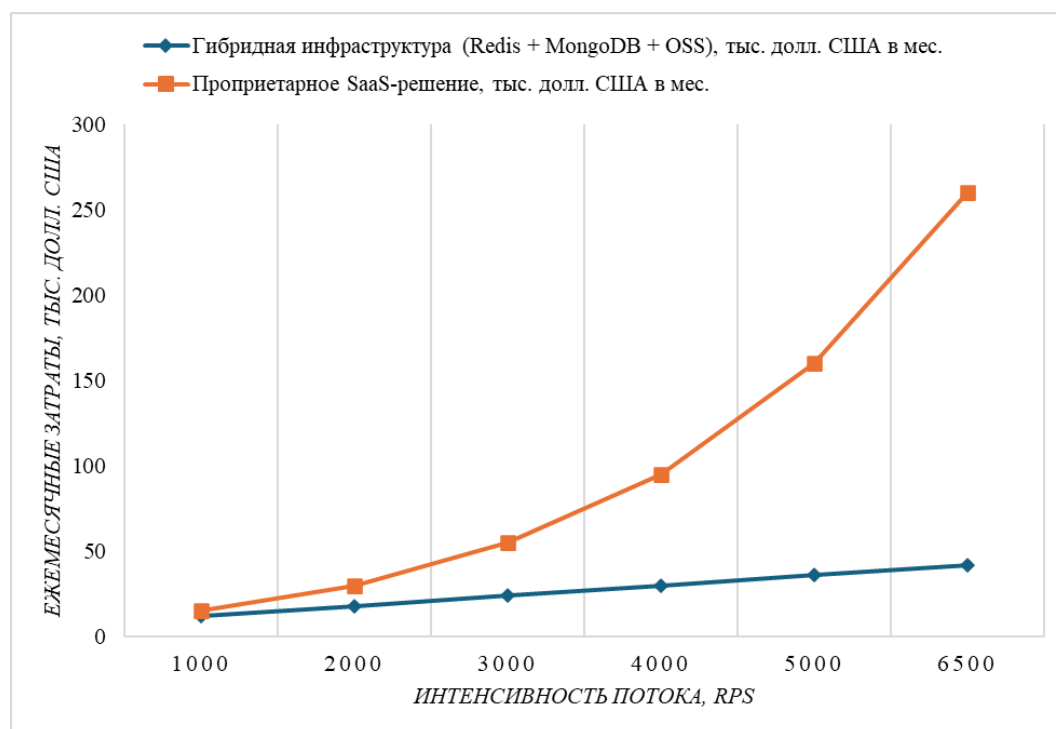


Рис. 3. Зависимость инфраструктурных затрат от интенсивности потока событий.  
Fig. 3. Relationship between infrastructure costs and event stream intensity.

Так, на рис. 3 представлена зависимость инфраструктурных затрат от интенсивности потока событий для гибридной архитектуры и проприетарного SaaS-решения. Полученные данные доказывают, что при увеличении нагрузки гибридная инфраструктура обеспечивает практически линейное повышение затрат, в то время как SaaS-решения характеризуются экспоненциальным удорожанием после превышения тарифных лимитов. Тем самым использование открытых технологий (Redis, MongoDB с шардированием, OSS-стек потоковой обработки) формирует предсказуемую модель TCO и снижает инфраструктурные риски при эксплуатации высоконагруженных систем.

- во-вторых, отсутствие скрытых комиссий и лимитов, характерных для проприетарных SaaS-решений;
- в-третьих, снижение зависимости от внешних поставщиков и повышение предсказуемости бюджета.

Приведенные факторы в совокупности формируют условия для управляемой цифровой трансформации, при которой инвестиции в аналитику поддаются экономическому планированию и оценке ROI.

Обобщая полученные результаты, можно констатировать, что предложенная модель оценки экономической эффективности гибридной потоковой обработки данных подтверждает выдвинутую гипотезу исследования. С одной стороны, совокупная стоимость владения гибридной системой оказывается действительно ниже, чем у полностью потоковой архитектуры, что достигается путем исключения нецелесообразной обработки данных с низкой экономической значимостью. С другой стороны, экономический эффект гибридной модели существенно превосходит показатели пакетной аналитики благодаря предотвращению убытков и повышению эффективности принимаемых решений. Тем самым гибридная архитектура выступает оптимизационным решением, которое позволяет одновременно снижать задержки и контролировать издержки.

В контексте научного обсуждения полученные результаты позволяют сформулировать более обширный вывод, выраженный в том, что экономическая эффективность систем потоковой обработки данных определяется не максимальной технической производительностью, а степенью соответствия архитектурных решений структуре бизнес-рисков и профилю задач, решаемых системой управления. Гибридная модель в данном случае выступает инструментом институционализации экономической сущности аналитики, что позволяет переводить данные из вспомогательного ресурса в актив, который обладает измеримой стоимостью во времени.

### Выводы

Таким образом, в рамках проведенного исследования была разработана и апробирована модель оценки экономической эффективности гибридной потоковой обработки данных в высоконагруженных системах, ориентированная на снижение операционных задержек при контролируемых инфраструктурных издержках. В отличие от преобладающих в научной литературе подходов, которые фокусируются преимущественно на технических показателях производительности и масштабируемости, предложенная модель учитывает экономическую значимость времени обработки данных, предотвращенные убытки, эффекты оптимизации принятия решений и совокупную стоимость владения инфраструктурой. Полученные результаты подтверждают выдвинутую гипотезу о том, что гибридная архитектура, реализованная в Lambda Architecture, обеспечивает более высокий экономический эффект по сравнению с традиционными пакетными и полностью потоковыми решениями. Практическая апробация модели в условиях реальной эксплуатации высоконагруженного цифрового продукта показала существенное сокращение времени доставки аналитики, устранение эффекта информационной слепоты, снижение прямых финансовых потерь и повышение эффективности использования маркетинговых бюджетов. Установлено, что основополагающим фактором эффективности гибридной модели является линейный характер масштабирования инфраструктурных затрат, который обеспечивает предсказуемость ТСО и управляемость инвестиций в аналитику. В совокупности изложенное обстоятельство позволяет рассматривать гибридную потоковую обработку данных не только как технологическое, но и как экономически обоснованное управленческое решение, обеспечивающее повышение конкурентоспособности организаций в условиях цифровой экономики.

### Список источников

1. Дробкова О.С., Мирохина Д.М. Применение технологии Data Lake как способ повышения эффективности деятельности промышленных предприятий // Вопросы инновационной экономики. 2024. Т. 14. № 4. С. 1381 – 1400. DOI: 10.18334/vinec.14.4.122269
2. Радионова Е.А. Гибридная вычислительная архитектура CPU/FPGA для задач потоковой обработки данных // Актуальные научные исследования: сборник статей XXIV Международной научно-практической конференции. Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение», 2025. С. 50 – 53.
3. Рахматуллин Т.Г. Автоматизация ETL-процессов с использованием Apache Airflow // Актуальные исследования. 2024. № 8 (190). Ч. I.
4. Рахматуллин Т.Г. Оптимизация потоковой обработки игровых метрик с использованием Apache Flink и Kafka: опыт разработки масштабируемых решений // Актуальные исследования. 2024. № 45 (227). Ч. I. С. 33 – 39.
5. Рахматуллин Т.Г. Оптимизация работы с большими данными в MongoDB: стратегии шардирования и индексирования // Актуальные исследования. 2024. № 50 (232). Ч. I. С. 41 – 46.
6. Borkowski M., Hochreiner C., Schulte S. Minimizing cost by reducing scaling operations in distributed stream processing // Proceedings of the VLDB Endowment. 2019. Vol. 12. No. 7. P. 724 – 737. DOI: 10.14778/3317315.3317316
7. Hochreiner C., Vögler M., Schulte S., Dustdar S. Cost-efficient enactment of stream processing topologies // PeerJ Computer Science. 2017. Vol. 3. Article e141. DOI: 10.7717/peerj-cs.141.
8. Kodakandla P. Balancing performance and economics in hybrid cloud data architectures // International Journal for Research Trends and Innovation. 2022. Vol. 7, no. 2. P. 135 – 140.
9. Lee M. Cost-efficient stream processing architectures: comparative analysis of cloud-native and hybrid Kafka-Spark-BigQuery pipelines // 2024. August. (Научная статья).
10. Pérez-Arteaga P., Castellanos C., Castro H., Correal D., Guzmán L., Denneulin Y. Cost comparison of Lambda architecture implementations for transportation analytics using public cloud software as a service // Proceedings of the 13th International Conference on Software Technologies (ICSOFTE 2018). 2018. P. 855 – 862. DOI: 10.5220/0006869308550862.
11. Sychev Y.A., Musatov A.O. Incremental refactoring to reduce technical debt: migrating from an MVC monolith to microservice APIs // International Scientific Journal of Innovative Science. 2025. No. 4 (1.00). P. 28 – 30.

### References

1. Drobkova O.S., Mirokhina D.M. Application of Data Lake Technology as a Way to Improve the Efficiency of Industrial Enterprises. *Issues of Innovative Economics*. 2024. Vol. 14. No. 4. P. 1381 – 1400. DOI: 10.18334/vinec.14.4.122269
2. Radionova E.A. Hybrid CPU/FPGA Computing Architecture for Streaming Data Processing Tasks. *Current Scientific Research: Collection of Articles from the XXIV International Scientific and Practical Conference*. Penza: MCNS "Science and Education", 2025. P. 50 – 53.
3. Rakhmatullin T.G. Automation of ETL Processes Using Apache Airflow. *Current Research*. 2024. No. 8 (190). Part I.
4. Rakhmatullin T.G. Optimization of Stream Processing of Game Metrics Using Apache Flink and Kafka: Experience in Developing Scalable Solutions. *Current Research*. 2024. No. 45 (227). Part I. P. 33 – 39.
5. Rakhmatullin T.G. Optimization of Working with Big Data in MongoDB: Sharding and Indexing Strategies. *Current Research*. 2024. No. 50 (232). Part I. P. 41 – 46.
6. Borkowski M., Hochreiner C., Schulte S. Minimizing Cost by Reducing Scaling Operations in Distributed Stream Processing. *Proceedings of the VLDB Endowment*. 2019. Vol. 12. No. 7. P. 724 – 737. DOI: 10.14778/3317315.3317316
7. Hochreiner C., Vögler M., Schulte S., Dustdar S. Cost-efficient enactment of stream processing topologies. *PeerJ Computer Science*. 2017. Vol. 3. Article e141. DOI: 10.7717/peerj-cs.141.
8. Kodakandla P. Balancing performance and economics in hybrid cloud data architectures. *International Journal for Research Trends and Innovation*. 2022. Vol. 7, no. 2. P. 135 – 140.
9. Lee M. Cost-efficient stream processing architectures: comparative analysis of cloud-native and hybrid Kafka-Spark-BigQuery pipelines. 2024. August. (Scientific article).
10. Pérez-Arteaga P., Castellanos C., Castro H., Correal D., Guzmán L., Denneulin Y. Cost comparison of Lambda architecture implementations for transportation analytics using public cloud software as a service. *Proceedings of the 13th International Conference on Software Technologies (ICSOFT 2018)*. 2018. P. 855 – 862. DOI: 10.5220/0006869308550862.
11. Sychev Y.A., Musatov A.O. Incremental refactoring to reduce technical debt: migrating from an MVC monolith to microservice APIs. *International Scientific Journal of Innovative Science*. 2025. No. 4 (1.00). P. 28 – 30.

### Информация об авторе

Рахматуллин Т.Г., старший инженер-программист, «Mytona», г. Санкт-Петербург, [timur860@mail.ru](mailto:timur860@mail.ru)

© Рахматуллин Т.Г., 2025



Научно-исследовательский журнал «Экономический вестник / *Economic Bulletin*»  
<https://eb-journal.ru>  
2025, Том 4 № 6 2025, Vol. 4, Iss. 6 <https://eb-journal.ru/archives/category/publications>  
Научная статья / Original article  
УДК 336.051



<sup>1</sup> Лукичёв М.А.,

<sup>1</sup> *Московский финансово-промышленный университет Синергия*

***Разработка модели прогноза чистого долга компаний-застройщиков с использованием машинного обучения***

**Аннотация:** в условиях системного кризиса российского строительного сектора, обусловленного рекордной долговой нагрузкой и высокой стоимостью заёмных средств, актуальной становится задача проактивной оценки финансовых рисков застройщиков многоквартирного жилья. В статье представлена прогнозная модель чистого долга, разработанная на основе методов машинного обучения и обученная на данных российских публичных компаний-застройщиков. Модель учитывает ключевые предикторы риска, такие как уровень чистого долга в предыдущем периоде и темпы его изменения. Результаты подтверждают, что величина чистого долга компаний – застройщиков определяется преимущественно внутренней динамикой, а не макроэкономической конъюнктурой. Предложенный инструмент может служить основой для системы раннего предупреждения о дефолтах и поддержки финансовой устойчивости строительной отрасли.

**Ключевые слова:** финансовые риски, застройщики многоквартирного жилья, прогноз чистого долга, машинное обучение

**Для цитирования:** Лукичёв М.А. Разработка модели прогноза чистого долга компаний-застройщиков с использованием машинного обучения // Экономический вестник. 2025. Том 4. № 6. С. 65 – 74.

Поступила в редакцию: 16 сентября 2025 г.; Одобрена после рецензирования: 14 ноября 2025 г.; Принята к публикации: 28 декабря 2025 г.

<sup>1</sup> *Lukichev M.A.,*

<sup>1</sup> *Moscow Financial and Industrial University Synergy*

***Development of a model for forecasting the net debt of real estate developers using machine learning***

**Abstract:** in the context of the systemic crisis in the Russian construction sector caused by the record debt burden and high cost of borrowed funds, the task of proactive assessment of financial risks of developers of multi-apartment housing becomes urgent. The article presents a predictive net debt model developed based on machine learning methods and trained on data from Russian public real estate companies. The model takes into account key risk predictors, such as the level of net debt in the previous period and the rate of its change. The results confirm that the amount of net debt of real estate developers is determined mainly by internal dynamics, rather than by macroeconomic conditions. The proposed tool can serve as the basis for an early warning system for defaults and support for the sustainability of the construction industry.

**Keywords:** financial risks, multi-apartment housing developers, net debt forecast, machine learning

**For citation:** Lukichev M.A. Development of a model for forecasting the net debt of real estate developers using machine learning. Economic Bulletin. 2025. 4 (6). P. 65 – 74.

The article was submitted: September 16, 2025; Approved after reviewing: November 14, 2025; Accepted for publication: December 28, 2025.

### Введение

Разработка модели прогнозирования долговой нагрузки застройщиков многоквартирных домов (МКД) является важным инструментом проактивного управления финансовыми рисками в условиях экономической турбулентности, в которой находится российский строительный сектор. Девелоперская отрасль столкнулась с системным кризисом, обусловленным совокупностью макроэкономических шоков и изменений государственной политики.

Согласно данным Центра макроэкономического анализа и краткосрочного прогнозирования (ЦМАКП), по состоянию на осень 2025 года чистый долг застройщиков превысил их прибыль в шесть раз [1]. Данный показатель представляет собой один из наиболее высоких среди отраслей российской экономики наряду с автомобильной промышленностью (пять к одному) и судостроением, где соотношение чистого долга к прибыли составляет около четырех к одному [2]. Подобный уровень долговой нагрузки свидетельствует о высокой зависимости отрасли от заемного капитала и, как следствие, о повышенной чувствительности к колебаниям стоимости заёмных средств.

Особую обеспокоенность вызывает тот факт, что на обслуживание долга российские компании в среднем направляют более 36 % своей прибыли – максимальный за всю историю наблюдений ЦМАКП показатель. Рост процентных расходов напрямую обусловлен сохраняющейся высокой ключевой ставкой Банка России и доминированием в кредитных портфелях крупнейших банков займов с плавающей процентной ставкой, доля которых достигает 75 % [3].

Несмотря на формально положительную рентабельность, существенная часть операционной прибыли направляется на выплату процентов по долговым обязательствам, что фактически нивелирует операционную эффективность и снижает финансовую устойчивость предприятий-застройщиков. Высокий уровень долговой нагрузки является важным параметром, который увеличивает риск для собственников компании, который невозможно хеджировать т.к. грозит неисполнением обязательств [4].

В этих условиях традиционные подходы к финансовому и риск-анализу, основанные исключительно на ретроспективной оценке показателей чистого долга, демонстрируют ограниченную прогностическую ценность, что обуславливает необходимость разработки специализированной модели прогноза чистого долга, способной учитывать внутренние и экзогенные факторы для корректной оценки финансовых рисков.

### Материалы и методы исследований

Системные риски, возникающие в строительном секторе, не ограничиваются отдельными компаниями и представляют угрозу для финансовой системы страны. Аналитики Capital Economics [5] отмечают, что Россия находится в зоне повышенных рисков, что связано с высоким объемом дефолтов по корпоративным облигациям, как представлено на рис. 1.

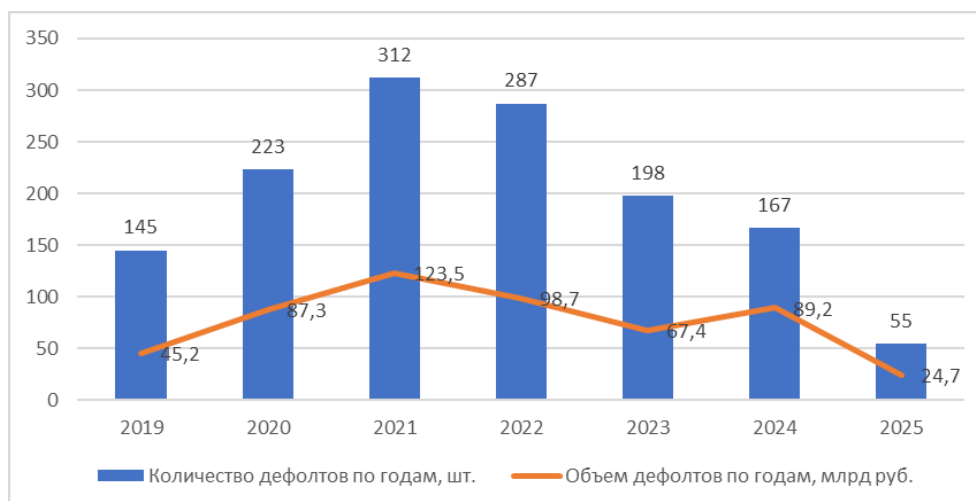


Рис. 1. Статистика корпоративных дефолтов по облигациям российских компаний. Источник: [6].

Fig. 1. Statistics of corporate defaults on bonds of Russian companies. Source: [6].

### Результаты и обсуждения

В 2024 г. количество дефолтов снизилось до 167 шт. (на 15,65% к 2023 г.), но объем вырос до 89,2 млрд руб. (+32% к 2023 г.). Такая динамика указывает на увеличение среднего размера дефолта (средний объем на один дефолт вырос с 340 млн руб. в 2023 г. до 534 млн руб. в 2024 г.).

На рис. 2 представлен отраслевой срез дефолтов по корпоративным облигациям. Основная их доля приходится на финансовый сектор (35%) и сферу недвижимости (25%), которые вместе составляют 60% от общего числа.

Также в корпоративном секторе наблюдается рост просроченной задолженности с 17% до 23% за последний год, а доля убыточных организаций достигла 30%, что является максимальным показателем с 2020 г. [7].

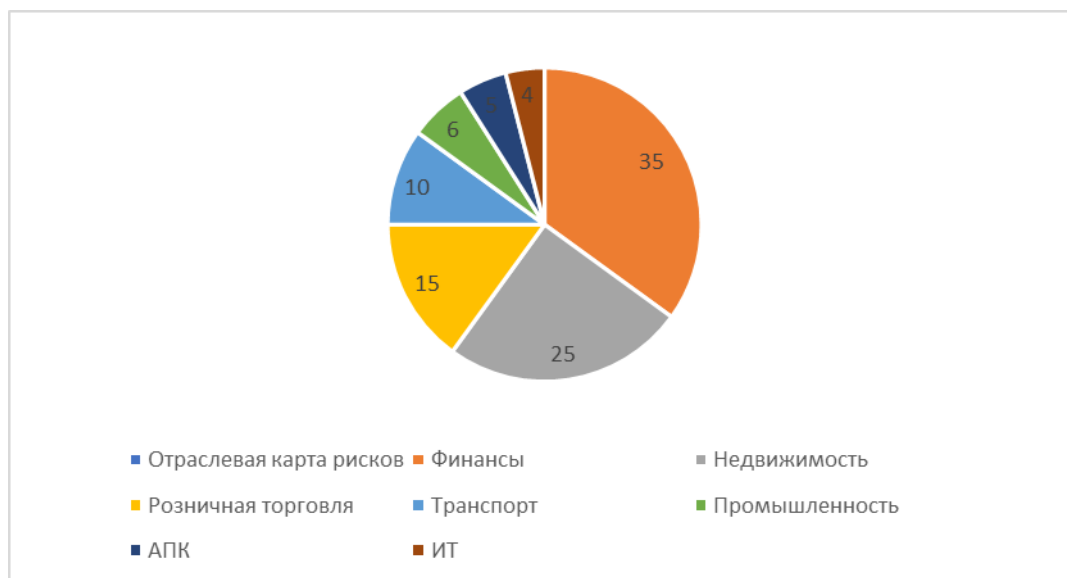


Рис. 2. Отраслевая дефолтов по корпоративным облигациям Источник: Анализ дефолтов облигационного рынка [Электронный ресурс] / SDF Solutions. URL: <https://sdf-solutions.com/defaults/> (дата обращения: 02.09.2025).

Fig. 2. Industry defaults on corporate bonds Source: Analysis of bond market defaults [Electronic resource] / SDF Solutions. URL: <https://sdf-solutions.com/defaults/> (date of access: 09.02.2025).

Представленные данные подтверждают актуальность финансового риск-менеджмента и обуславливают необходимость перехода от ретроспективного анализа к прогностическим моделям оценки долговой нагрузки, что особенно важно в контексте финансового планирования и формирования финансово-инвестиционных ожиданий.

Прогнозирование долговой нагрузки может осуществляться с применением двух основных подходов: финансового моделирования и математического (статистического или машинного) моделирования. Первый подход применим при наличии доступа к внутренним планам компании и предполагает детализированное проектирование её денежных потоков, тогда как второй опирается на внешние данные и может варьироваться от классических эконометрических методов до современных алгоритмов машинного обучения.

Финансовые модели [8; 9] строятся на основе прогноза операционных, инвестиционных и финансовых потоков с дискретностью – по месяцам, кварталам или годам. В них учитываются ожидаемые поступления от дольщиков, выплаты по кредитам (включая проценты), инвестиции в новые объекты недвижимости, а также возврат и привлечение заёмных средств. Результатом является детальная динамика долговой нагрузки и ликвидности, позволяющая сформировать различные сценарии развития: «базовый», «оптимистичный» и «стрессовый». В такие сценарии также закладываются риски, связанные с недоисполнением планов по продажам, колебаниями процентных ставок, изменениями стоимости квадратного метра и отклонениями в темпах строительства. Вместе с тем, точность финансового моделирования зависит от качества исходных предпосылок, а разработчик модели может не обладать полной информацией о реальных намерениях компании относительно привлечения новых займов, что потенциально ведёт к смещению прогноза.

На уровне корпоративного финансового контроля и риск-менеджмента часто применяются статистические методы [10], ориентированные на выявление ранних сигналов ухудшения финансовой устойчивости. Одним из таких опережающих индикаторов выступает прогноз чистого долга. Однако традиционные эконометрические модели, основанные на линейных зависимостях, зачастую оказываются недостаточными для адекватного отражения сложной, нелинейной природы взаимосвязей между финансовыми показателями, макроэкономической средой и отраслевой динамикой.

В этой связи особое значение приобретают методы машинного обучения [11; 12], способные эффективно моделировать сложные и нелинейные взаимодействия между предикторами. Эмпирические исследования [12; 13; 14] демонстрируют, что алгоритмы, такие как случайный лес (Random Forest), значительно превосходят классические подходы – например, линейную или логистическую регрессию в задачах прогнозирования дефолтов, оценки кредитных рисков или динамики рыночных цен, особенно в условиях ограниченного набора публично доступных финансовых данных.

Успешность любой модели машинного обучения, особенно в такой сложной и динамичной области, как прогнозирование долговой нагрузки застройщиков, напрямую зависит от качества и полноты используемых предикторов (признаков). Для создания комплексной и надежной модели необходимо собрать данные по нескольким взаимосвязанным уровням: макроэкономическому, отраслевому и корпоративному. Такой многоуровневый подход позволит учесть как общую экономическую конъюнктуру, так и специфику деятельности конкретной компании, что является залогом повышения точности и практической применимости прогноза.

В качестве объектов исследования отобраны компании – российские застройщики, публикующие финансовую отчетность в соответствии с Международными стандартами финансовой отчетности (МСФО). Данные охватывают период с 2011 года по первую половину 2025 года. Формирование набора предикторов требует системного подхода, сочетающего сбор данных из множества источников и тщательной подготовки, как представлено в табл. 1. Общий объем выборки составил 346 наблюдений.

Таблица 1  
Предикторы, используемые для прогноза чистого долга компаний – застройщиков.

Table 1

Predictors used to forecast net debt of real estate developers.

Категория предикторов	Переменные	Источник
1	2	
Макроэкономические	Курс золота, установленный Банком России, р.	Cbonds.ru [15]
	Ключевая ставка Банка России на каждый рабочий день	
	Средневзвешенные процентные ставки по кредитам, предоставленным ЮЛ в рублях свыше 3 лет, %	
	ИПЦ к предыдущему месяцу: Базовый индекс потребительских цен	
	Курс рубля к доллару USD/RUB (Банк России), р.	
	Россия PMI в производственном секторе	
	Россия уровень базовой инфляции в годовом выражении, %	
Отраслевые	Количество заключенных договоров участия в долевом строительстве (ДДУ) в отношении жилой недвижимости в Москве, шт.	Ростреестр [16], по результатам поиска информации в СМИ автором
	Общая сумма кредитов по льготным ипотечным программам, Россия, млрд. р.	ДОМ.РФ [17]
	Количество предоставленных ИЖК, под залог прав требования по ДДУ за месяц в рублях	Cbonds.ru
Финансовые	Показатели отчета о прибылях и убытках, отчета о движении денежных средств и баланса	Financemarket.ru [18]

Целевой переменной модели выступает чистый долг, рассчитываемый как сумма всех обязательств застройщика включая обязательства по проектному финансированию за вычетом денежных средств и остатков на эскроу-счетах. Статистические свойства целевой переменной представлены на рис. 3.

По представленном рис. 3 можно сделать вывод о скошенности распределения и наличия в выборке отрицательных значений, что обусловлено наличием денежных средств на балансе компаний в отдельные периоды времени.

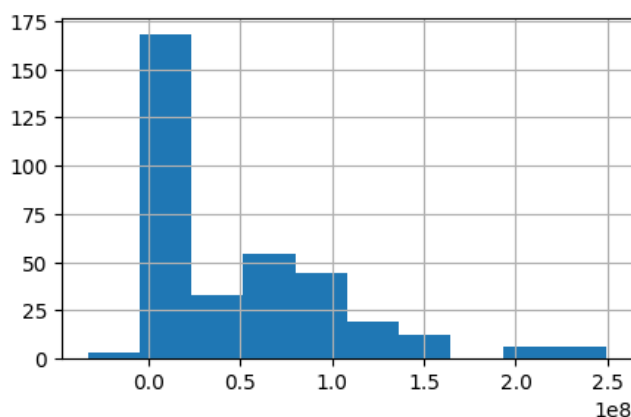


Рис. 3. Гистограмма распределения чистого долга компаний-застройщиков, млрд руб. Источник: разработано автором в Python по данным [18].

Fig. 3. Histogram of distribution of net debt of construction companies, billion rubles. Source: developed by the author in Python based on data from [18].

Важным этапом предобработки данных для обучения модели является обработка пропущенных значений. По целевой переменной доля пропусков составляет 0,289%, что не представляет существенной проблемы с точки зрения её статистических свойств. Пропущенные наблюдения заменены медианой целевой переменной – подход, особенно оправданный при асимметричном распределении данных, поскольку медиана устойчивее к влиянию выбросов по сравнению со средним значением. Для остальных признаков пропущенные значения отсутствуют.

На следующем этапе проведена трансформация целевой переменной с применением метода QuantileTransformer [19], поскольку в исходном масштабе показатель чистого долга характеризуется выраженной правосторонней асимметрией, значительным разбросом значений и наличием отрицательных величин.

На следующем этапе сгенерированы лаговые признаки (отставания), что представляет собой ключевой шаг при построении моделей на основе временных рядов. Поскольку прогнозирование будущих значений осуществляется на основе исторических данных, в модель вводятся переменные, отражающие значения показателей на предыдущем временном шаге. В ходе этого этапа используются лаговые переменные для макроэкономических, отраслевых показателей и чистого долга (абсолютное и относительное его изменение).

При построении моделей прогнозирования временных рядов, таких как долговая нагрузка застройщиков, корректная кросс-валидация имеет решающее значение. Стандартные методы машинного обучения (например, KFold) недопустимы, так как нарушают хронологическую последовательность и вызывают «утечку информации из будущего», что приводит к необъективно завышенной оценке качества модели.

Единственно корректный подход – использование TimeSeriesSplit [20], который разбивает данные на последовательные временные блоки: модель обучается на прошлых данных и тестируется на последующих, что имитирует реальные условия прогнозирования. В данном исследовании применено 4 фолда, где каждый последующий обучающий набор расширяется за счёт предыдущих периодов, а тестовый всегда следует за ним во времени.

Для одновременной оценки качества модели и подбора гиперпараметров использовалась вложенная кросс-валидация: во внешнем цикле данные разделяются на обучающую и тестовую части, а во внутреннем – с использованием TimeSeriesSplit и GridSearchCV подбираются оптимальные параметры. Такой подход обеспечивает несмещённую оценку обобщающей способности модели и полное сохранение временной структуры данных на всех этапах.

После разделения выборки на тестовую и обучающую выполнено обучение модели случайного леса (RF) с количеством деревьев 500 и глубиной 6. «Модель случайного леса (Random Forest) соединяет множество решающих деревьев в целях улучшения качества прогнозирования. Каждое дерево строится независимо друг от друга, что позволяет уменьшить переобучение и повысить обобщающую способность модели» [11].

Для оценки качества модели при валидации и тестировании использовались средняя абсолютная ошибка (MAE) [21] и коэффициент детерминации (R2) [22].

Модель прогнозирования чистого долга показала хорошее качество: коэффициент детерминации равен 0,68 (объясняет 68% изменчивости показателя), а средняя абсолютная ошибка MAE = 0,11. Учитывая, что целевая переменная была нормирована в диапазоне от 0 до 1, ошибка прогноза составляет около 11% от полного диапазона значений.

Анализ на четырёх фолдах кросс-валидации (с использованием TimeSeriesSplit) подтвердил, что модель улавливает общую динамику и тренды трансформированного чистого долга, однако точность снижается в периоды высокой волатильности, как представлено на рис. 4.

Фактические и прогнозные значения net\_debt\_qt (с лагами макропоказателей)

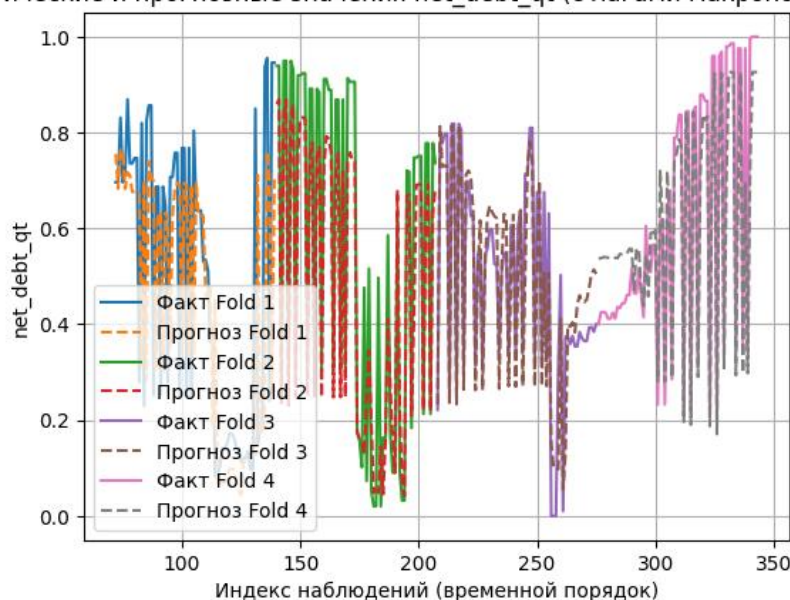


Рис. 4. Фактические и прогнозные значения чистого долга. Источник: разработано автором в Python.

Fig. 4. Actual and projected net debt values. Source: developed by the author in Python.

Анализ значимости признаков модели прогнозирования чистого долга (рис. 5) показал, что два ключевых фактора – изменение чистого долга в абсолютном (net\_debt\_lag1, 48,6%) и относительном изменении (net\_debt\_change, 46,6%) вместе объясняют 95,2% важности модели.

Net\_debt\_lag1 подтверждает сильную инерционность долговой нагрузки: текущий уровень долга в основном определяется его значением в предыдущем периоде. Net\_debt\_change демонстрирует, что динамика долга (темпы роста или снижения) является важным риск-индикатором компании с ускоряющимся ростом долга значительно более уязвимы, даже при сопоставимом абсолютном уровне задолженности.

В совокупности это указывает на то, что финансовое состояние компании определяется в первую очередь её внутренней историей и динамикой, и в меньшей степени внешней макроэкономической конъюнктурой. Таким образом, устойчивость бизнеса в текущих условиях зависит преимущественно от его способности управлять денежными потоками и долговыми обязательствами.



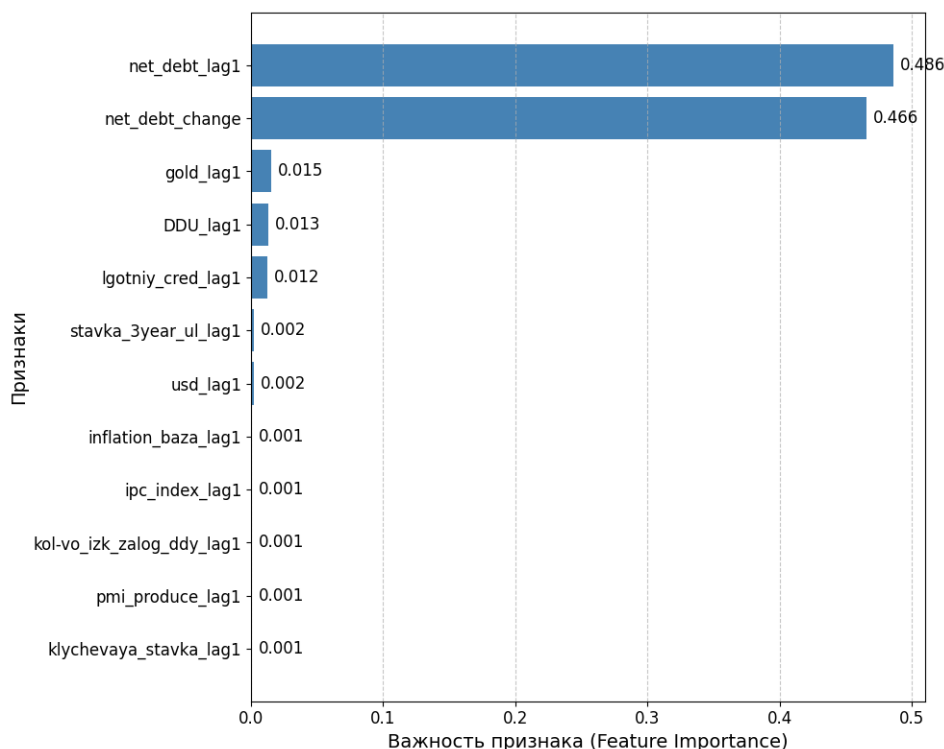


Рис. 5. Значимость признаков в модели прогноза чистого долга. Источник: разработано автором в Python.

Fig. 5. Significance of features in the net debt forecasting model. Source: developed by the author in Python.

Результаты апробации модели на примере компании ПАО «Самолет» показывают адекватный результат работы модели, как представлено в табл. 2.

Таблица 2

Апробация модели прогнозирования чистого долга на примере компании-застройщика ПАО Самолет.

Table 2

Testing the net debt forecasting model using the example of the construction company PAO Samolet.

Показатель	Значение на середину 2025 года	Источник
Курс золота, р. за грамм	8515,426	Cbonds.ru [15]
Курс USD/RUB (р. за долл., в среднем)	84,86	
Ключевая ставка Банка России на каждый рабочий день	21	
ИПЦ к предыдущему месяцу: Базовый индекс потребительских цен	100,49	
Инфляционная база, %	8,84	
Россия PMI в производственном секторе	49,15	
Количество заключенных договоров участия в долевом строительстве (ДДУ) в отношении жилой недвижимости в Москве, шт.	9137	Ростреестр [16], по результатам поиска информации в СМИ автором
Общая сумма кредитов по льготным ипотечным программам, Россия, млрд р.	15,13	ДОМ.РФ [17]
Значение чистого долга компании по бухгалтерской отчетности за 6 месяцев 2025, тыс. руб.	249 236 632	Financemarket.ru [18]

Продолжение таблицы 2  
Continuation of Table 2

Прогноз модели		
Ожидаемый чистый долг компании на 2026 год, тыс. руб.	130 172 226	Расчет по разработанной модели

Согласно проведенным расчётам, прогнозное значение чистого долга составляет 130 172 226 тыс. рублей. Данный результат следует рассматривать как оценку будущей долговой нагрузки компании при условии сохранения сложившихся макроэкономических тенденций и неизменности текущей внутренней финансовой политики.

### Выводы

Подводя итог проведенному исследованию, можно сделать вывод, что разработка модели прогноза чистого долга застройщиков с использованием машинного обучения является своевременной, значимой и практически осуществимой задачей. Российский строительный сектор находится в состоянии системного кризиса, обусловленного высокой долговой нагрузкой, резким ростом стоимости заимствований и коррекцией спроса. В этих условиях создание проактивной системы раннего предупреждения о финансовом риске становится не просто желательным, а необходимым условием для стабилизации отрасли и минимизации системных рисков для всей финансовой системы страны. Представленная модель прогнозирования чистого долга компаний-застройщиков предлагает комплексный подход к решению этой задачи. Благодаря использованию методов машинного обучения, в частности алгоритмов, способных улавливать нелинейные зависимости и временные паттерны, модель демонстрирует высокую прогностическую способность ( $R^2 = 0,68$ ) и устойчивость к переобучению при корректной кросс-валидации на временных рядах.

Ключевым практическим преимуществом разработанного инструмента является его ориентация на раннее выявление ухудшения финансового состояния застройщиков задолго до наступления дефолта. Это открывает возможности для своевременного вмешательства со стороны регуляторов, инвесторов и самих компаний: от реструктуризации долгов до корректировки инвестиционной стратегии.

В перспективе возможно улучшение модели за счет включения дополнительных источников данных (например, операционных показателей проектов или ESG-факторов), что позволит повысить её прогностическую ценность в условиях нестабильной экономической среды.

### Список источников

1. Долги застройщиков в шесть раз превысили прибыль к осени 2025 года [Электронный ресурс] // Московская Перспектива. 2025. 5 ноября. URL: <https://mperspektiva.ru/topics/dolgi-zastroyschikov-v-shest-raz-prevysili-pribyl-k-oseni-2025-goda/> (дата обращения: 02.09.2025)
2. Максимальную долговую нагрузку несут предприятия в строительстве, деревообработке и автопроме [Электронный ресурс] // SALT News. 2025. 6 ноября. URL: <https://salt.news/promishlennost/maksimalnuyu-dolgovuyu-nagruzku-nesut-predpriyatiya-v-stroitelstve-derevoobrabotke-i-avtoprome/> (дата обращения: 02.09.2025)
3. Долговая нагрузка застройщиков России достигла максимума за год [Электронный ресурс] // International Investment. URL: <https://internationalinvestment.biz/business/6409-dolgovaja-nagruzka-zastroyschikov-rossii-dostigla-maksimuma-za-god.html> (дата обращения: 02.09.2025)
4. Modigliani F., Miller M.H. The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment // The American Economic Review. 1958. Vol. 48. No. 3. P. 261 – 297. URL: <http://www.jstor.org/stable/1809766> (дата обращения: 02.09.2025)
5. Russia: are financial stability risks starting to crystallise? [Электронный ресурс] / Capital Economics. URL: <https://www.capitaleconomics.com/publications/emerging-europe-economics-update/russia-are-financial-stability-risks-starting> (дата обращения: 02.09.2025)
6. Анализ дефолтов облигационного рынка [Электронный ресурс] / SDF Solutions. URL: <https://sdf-solutions.com/defaults/> (дата обращения: 02.09.2025)
7. Долги застройщиков в шесть раз превысили прибыль к осени 2025 года [Электронный ресурс] // Московская Перспектива. 2025. 5 ноября. URL: <https://mperspektiva.ru/topics/dolgi-zastroyschikov-v-shest-raz-prevysili-pribyl-k-oseni-2025-goda/> (дата обращения: 02.09.2025)
8. Помулев А.А. Методические аспекты прогнозирования денежных потоков при проектном финансировании сферы жилой недвижимости // Российский экономический интернет-журнал. 2020. № 2. С. 45.



9. Граница Ю.В. Применение эконометрических моделей в прогнозировании показателей финансовой отчетности // Инновационное развитие экономики. Будущее России : материалы и доклады VI Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Княгинино, 18 апреля 2019 года. Т. 1. Княгинино: Нижегородский государственный инженерно-экономический институт, 2019. С. 51 – 55.

10. Федорова Е.А., Довженко С.Е. Модели прогнозирования банкротства предприятий строительной отрасли и отрасли сельского хозяйства // Эффективное антикризисное управление. 2014. № 6 (87). С. 94 – 99.

11. Стерник С.Г., Тютюкина Е.Б., Помулев А.А. Оценка рисков проектов государственно-частного партнерства с использованием алгоритмов искусственного интеллекта // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2024. Т. 15. № 3. С. 421 – 438. DOI 10.18184/2079-4665.2024.15.3.421-438

12. Горохов А.Д., Помулев А.А. Развитие методов оценки рисков проектов в нефтегазовой отрасли с использованием машинного обучения // Таможенные чтения – 2023: Новые реалии внешнеэкономической деятельности: взгляд таможни, бизнеса и науки: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 21–23 ноября 2023 года. Санкт-Петербург: Российская таможенная академия, 2023. С. 48 – 54.

13. Moscatelli M., Parlapiano F., Narizzano S., Viggiano G. Corporate default forecasting with machine learning [Electronic resource] // Expert Systems with Applications. 2020. Vol. 161. P. 113567. DOI: 10.1016/j.eswa.2020.113567. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0957417420303912>

14. Помулев А.А. Разработка метода прогнозирования стоимости бизнеса публичных компаний в рамках сравнительного подхода с использованием искусственного интеллекта. Финансы: теория и практика/Finance: Theory and Practice. <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2026-30-3-1862-02>

15. Cbonds. Финансовые индексы и аналитика [Электронный ресурс]. URL: <https://cbonds.ru/> (дата обращения: 18.09.2025)

16. Росреестр. За восемь месяцев в столице оформлено максимальное число первичных договоров [Электронный ресурс]. URL: <https://rosreestr.gov.ru/press/archive/za-vosem-mesyatsev-v-stolitse-oformleno-maksimalnoe-chislo-pervichnykh-dogovorov-/> (дата обращения: 18.08.2025)

17. Дом.РФ. Единая отчетность по льготному ипотечному кредитованию [Электронный ресурс]. URL: <https://дом.рф/programmy-gosudarstvennoj-podderzhki/report/> (дата обращения: 18.09.2025)

18. Скринер акций РФ и США Finance Marker. URL: <https://financemarket.ru/stocks/?exchange=MOEX> (дата обращения: 18.09.2025)

19. QuantileTransformer – scikit-learn 1.6.1 documentation [Электронный ресурс]. URL: <https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.preprocessing.QuantileTransformer.html> (дата обращения: 04.09.2025)

20. TimeSeriesSplit – scikit-learn 1.6.1 documentation [Электронный ресурс]. URL: [https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.model\\_selection.TimeSeriesSplit.html](https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.model_selection.TimeSeriesSplit.html) (дата обращения: 04.09.2025)

21. Mean absolute error: сайт. DOI отсутствует. URL: [https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.metrics.mean\\_absolute\\_error.html](https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.metrics.mean_absolute_error.html) (дата обращения: 20.08.2025)

22. Scikit-learn. R2 score: сайт. DOI отсутствует. URL: [https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.metrics.r2\\_score.html](https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.metrics.r2_score.html) (дата обращения: 20.09.2025)

## References

1. Developers' debt exceeded profits sixfold by autumn 2025 [Electronic resource]. Moskovskaya Perspektiva. 2025. November 5. URL: <https://mperspektiva.ru/topics/dolgi-zastroyschikov-v-shest-raz-prevysili-pribyl-k-oseni-2025-goda/> (date of access: 09.02.2025)

2. Enterprises in construction, woodworking, and the automotive industry bear the maximum debt burden [Electronic resource]. SALT News. 2025. November 6. URL: <https://salt.news/promishlennost/maksimalnuyu-dolgovuyu-nagruzku-nesut-predpriyatiya-v-stroitelstve-derevoobrabotke-i-avtoprome/> (date of access: 09.02.2025)

3. The debt burden of Russian developers reached a one-year maximum [Electronic resource]. International Investment. URL: <https://internationalinvestment.biz/business/6409-dolgovaja-nagruzka-zastroyschikov-rossii-dostigla-maksimuma-za-god.html> (date of access: 09.02.2025)

4. Modigliani F., Miller M.H. The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment. The American Economic Review. 1958. Vol. 48. No. 3. P. 261 – 297. URL: <http://www.jstor.org/stable/1809766> (accessed on September 2, 2025)

5. Russia: Are Financial Stability Risks Starting to Crystallize? [Electronic resource]. Capital Economics. URL: <https://www.capitaleconomics.com/publications/emerging-europe-economics-update/russia-are-financial-stability-risks-starting> (date of access: 09.02.2025)

6. Analysis of Bond Market Defaults [Electronic resource]. SDF Solutions. URL: <https://sdf-solutions.com/defaults/> (date of access: 09.02.2025)
7. Developers' Debts Exceeded Profits Six Times by Autumn 2025 [Electronic resource]. Moskovskaya Perspektiva. 2025. November 5. URL: <https://mperspektiva.ru/topics/dolgi-zastroyshchikov-v-shest-raz-prevysili-pribyl-k-oseni-2025-goda/> (date of access: 02.09.2025)
8. Pomulev A.A. Methodological aspects of cash flow forecasting in project financing of residential real estate. Russian Economic Internet Journal. 2020. No. 2. P. 45.
9. Granitsa Yu.V. Application of econometric models in forecasting financial statement indicators. Innovative development of the economy. The future of Russia: materials and reports of the VI All-Russian (national) scientific and practical conference, Knyaginino, April 18, 2019. T. 1. Knyaginino: Nizhny Novgorod State Engineering and Economic Institute, 2019. P. 51 – 55.
10. Fedorova E.A., Dovzhenko S.E. Bankruptcy Forecasting Models for Enterprises in the Construction and Agricultural Industries. Effective Crisis Management. 2014. No. 6 (87). P. 94 – 99.
11. Sternik S.G., Tyutyukina E.B., Pomulev A.A. Risk Assessment of Public-Private Partnership Projects Using Artificial Intelligence Algorithms. MIR (Modernization. Innovation. Development). 2024. Vol. 15. No. 3. P. 421 – 438. DOI 10.18184/2079-4665.2024.15.3.421-438
12. Gorokhov A.D., Pomulev A.A. Development of methods for assessing project risks in the oil and gas industry using machine learning. Customs Readings – 2023: New realities of foreign economic activity: the view of customs, business and science: Collection of materials from the International scientific and practical conference, St. Petersburg, November 21-23, 2023. St. Petersburg: Russian Customs Academy, 2023. P. 48 – 54.
13. Moscatelli M., Parlapiano F., Narizzano S., Viggiano G. Corporate default forecasting with machine learning [Electronic resource]. Expert Systems with Applications. 2020. Vol. 161. P. 113567. DOI: 10.1016/j.eswa.2020.113567. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0957417420303912>
14. Pomulev A.A. Development of a method for forecasting the business value of public companies within the framework of a comparative approach using artificial intelligence. Finance: Theory and Practice. <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2026-30-3-1862-02>
15. Cbonds. Financial indices and analytics [Electronic resource]. URL: <https://cbonds.ru/> (accessed: 18.09.2025)
16. Rosreestr. The maximum number of primary contracts was signed in the capital in eight months [Electronic resource]. URL: <https://rosreestr.gov.ru/press/archive/za-vosem-mesyatsev-v-stolitse-oformleno-maksimalnoe-chislo-pervichnykh-dogovorov-/> (date of access: 18.08.2025)
17. Dom.RF. Unified reporting on preferential mortgage lending [Electronic resource]. URL: <https://dom.rf/programmy-gosudarstvennoj-podderzhki/report/> (date of access: 18.09.2025)
18. Finance Marker Russian and US stock screener. URL: <https://financemarket.ru/stocks/?exchange=MOEX> (accessed: 18.09.2025)
19. QuantileTransformer – scikit-learn 1.6.1 documentation [Electronic resource]. URL: <https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.preprocessing.QuantileTransformer.html> (date of access: 04.09.2025)
20. TimeSeriesSplit – scikit-learn 1.6.1 documentation [Electronic resource]. URL: [https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.model\\_selection.TimeSeriesSplit.html](https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.model_selection.TimeSeriesSplit.html) (date of access: 04.09.2025)
21. Mean Absolute Error: website. No DOI. URL: [https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.metrics.mean\\_absolute\\_error.html](https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.metrics.mean_absolute_error.html) (date of access: 20.08.2025)
22. Scikit-learn. R2 Score: website. No DOI. URL: [https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.metrics.r2\\_score.html](https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.metrics.r2_score.html) (date of access: 20.09.2025)

### Информация об авторе

Лукичёв М.А., аспирант, Московский финансово-промышленный университет Синергия, [m89262749985@gmail.com](mailto:m89262749985@gmail.com)

© Лукичёв М.А., 2025

Научно-исследовательский журнал «Экономический вестник / *Economic Bulletin*»  
<https://eb-journal.ru>  
2025, Том 4 № 6 2025, Vol. 4. Iss. 6 <https://eb-journal.ru/archives/category/publications>  
Научная статья / Original article  
УДК 697.9



<sup>1</sup> Еленец Я.В.,  
<sup>1</sup> Основатель компании Level Climat, г. Москва

### **Оптимизация возврата инвестиций (ROI) через внедрение энергоэффективных HVAC-решений**

**Аннотация:** цель исследования состоит в разработке научно обоснованной методологии оптимизации возврата на инвестиции (ROI) при внедрении HVAC-решений на российском рынке с учетом специфики экономической ситуации 2024-2025 годов и фактической номенклатуры доступного оборудования. Анализ проводился с учётом специфики макроэкономической среды 2024-2025 годов, для которой характерно сочетание жёсткой денежно-кредитной политики Банка России (поддержание ключевой ставки), ускоренной индексации тарифов на энергетические ресурсы со стороны естественных монополий, а также глубокой трансформации рынка климатического оборудования, обусловленной курсом на импортозамещение и изменением структуры поставок.

**Методы:** основой работы служит разработка комплексной модели оценки стоимости жизненного цикла (Life Cycle Cost, LCC) инженерных систем в соответствии с требованиями стандарта ГОСТ Р ИСО 15686-5. Модель сформирована на базе анализа технических характеристик современных мультизональных VRF-систем, представленных на российском рынке, а также на основе исследования динамики стоимости проектно-монтажных работ в сегменте HVAC. Показано, что ориентированность исключительно на минимизацию капитальных затрат (CAPEX), традиционно используемая в девелоперской и эксплуатационной практике, в текущей экономической конфигурации утрачивает рациональность вследствие формирования выраженного эффекта «ножниц цен»: подорожания заемного финансирования и опережающего роста эксплуатационных издержек (OPEX).

**Результаты:** в рамках исследования сформулированы и обоснованы алгоритмы выбора оборудования и проектных решений для систем HVAC, ориентированные на максимизацию чистого дисконтированного дохода (Net Present Value, NPV) на горизонте планирования 10–15 лет.

**Выводы:** предложенный подход одновременно учитывает необходимость обеспечения технологической устойчивости и адаптивности объектов коммерческой недвижимости к меняющимся внешним условиям, включая колебания процентных ставок, тарифов на энергоресурсы и параметров доступности оборудования. Такой формат оптимизации позволяет рассматривать инженерные системы не как статью разовых затрат, а как долгосрочный инвестиционный актив, требующий комплексной оценки жизненного цикла.

**Ключевые слова:** возврат инвестиций, энергоэффективность, системы HVAC, стоимость жизненного цикла, капитальные и эксплуатационные затраты, мультизональные VRF-системы, коммерческая недвижимость, тарифы на электроэнергию, ключевая ставка Банка России, макроэкономические условия

**Для цитирования:** Еленец Я.В. Оптимизация возврата инвестиций (ROI) через внедрение энергоэффективных HVAC-решений // Экономический вестник. 2025. Том 4. № 6. С. 75 – 83.

Поступила в редакцию: 19 сентября 2025 г.; Одобрена после рецензирования: 16 ноября 2025 г.; Принята к публикации: 28 декабря 2025 г.

<sup>1</sup> Yelenets Ya.V.,  
<sup>1</sup> Founder of the company Level Climat, Moscow

### ***Optimizing return on investment (ROI) through the implementation of energy-efficient HVAC solutions***

**Abstract.** *the objective* of this study is to develop a scientifically based methodology for optimizing the return on investment (ROI) for implementing HVAC solutions in the Russian market, taking into account the specifics of the 2024-2025 economic situation and the actual range of available equipment. The analysis was conducted taking into account the specifics of the 2024-2025 macroeconomic environment, which is characterized by a combination of a tight monetary policy by the Bank of Russia (maintaining the key rate), accelerated indexation of energy tariffs by natural monopolies, and a profound transformation of the HVAC equipment market driven by import substitution and changes in the supply structure.

**Methods:** the study is based on the development of a comprehensive life cycle cost (LCC) assessment model for engineering systems in accordance with the requirements of GOST R ISO 15686-5. The model is based on an analysis of the technical characteristics of modern multi-zone VRF systems available on the Russian market, as well as a study of the dynamics of design and installation costs in the HVAC segment. It is shown that focusing solely on minimizing capital expenditures (CAPEX), traditionally used in development and operational practices, is becoming less feasible in the current economic environment due to the pronounced "price scissor" effect: rising borrowed financing costs and outpacing growth in operating costs (OPEX).

**Results:** The study formulated and substantiated algorithms for selecting equipment and design solutions for HVAC systems, aimed at maximizing net present value (NPV) over a 10-15-year planning horizon.

**Conclusions:** the proposed approach simultaneously addresses the need to ensure technological sustainability and adaptability of commercial real estate to changing external conditions, including fluctuations in interest rates, energy tariffs, and equipment availability. This optimization format allows us to view engineering systems not as a one-time expense, but as a long-term investment asset requiring a comprehensive life cycle assessment.

**Keywords:** return on investment, energy efficiency, HVAC systems, life cycle cost, capital and operating expenditures, multizone VRF systems, commercial real estate, electricity tariffs, key rate of the Bank of Russia, macroeconomic conditions

**For citation:** Yelenets Ya.V. Optimizing return on investment (ROI) through the implementation of energy-efficient HVAC solutions. Economic Bulletin. 2025. 4 (6). P. 75 – 83.

The article was submitted: September 19, 2025; Approved after reviewing: November 16, 2025; Accepted for publication: December 28, 2025.

### **Введение**

Инвестиционно-строительный комплекс Российской Федерации в 2024-2025 годах функционирует в условиях беспрецедентной макроэкономической конъюнктуры, формирующей качественно новые ограничения и риски для девелоперских структур, институциональных инвесторов и эксплуатирующих организаций. Ключевым детерминантом инвестиционного климата выступает жесткая денежно-кредитная политика Банка России: повышение ключевой ставки до 21% в октябре 2024 года [1, 2, 3, 11] и последующим снижением до 16,5% [12] коренным образом трансформирует стоимость заемного капитала и структуру дисконтирования будущих денежных потоков. В условиях столь высокой цены фондирования долгосрочные вложения в инженерную инфраструктуру зданий становятся критически чувствительными к срокам окупаемости и формированию устойчивого денежного потока на стадии эксплуатации.

Параллельно с удорожанием кредитных ресурсов фиксируется устойчивый восходящий тренд на рост стоимости энергоресурсов. Прогнозные параметры тарифного регулирования на 2025 год предполагают индексацию стоимости электроэнергии для юридических лиц в диапазоне от 9% до 20% в зависимости от субъекта Федерации. В частности, в Московском регионе предельные значения тарифов приближаются к уровню 8 руб./кВт·ч, тогда как в южных регионах, включая Краснодарский край, ожидается достижение отметки порядка 11,19 руб./кВт·ч. [4]. Подобная динамика переводит энергоэффективность зданий из категории преимущественно имиджевой характеристики «зеленого строительства» в разряд жестких финансовых ограничений, непосредственно влияющих на способность объектов генерировать положительный операционный денежный поток.

В структуре энергопотребления коммерческой недвижимости инженерные системы, прежде всего ком-

плексы HVAC (Heating, Ventilation, and Air Conditioning), занимают доминирующее положение, формируя от 40% до 60% совокупного энергобаланса объекта. Соответственно, повышение эффективности их функционирования выступает основным рычагом управления доходностью и капитализацией недвижимости. Вместе с тем санкционные ограничения и разрыв привычных логистических цепочек спровоцировали глубокую трансформацию рынка инженерного оборудования: уход с российского рынка ряда европейских и японских производителей (Daikin, Mitsubishi Electric) при одновременной экспансии китайских брендов (Midea/MDV, Haier, General Climate) обуславливает необходимость пересмотра сложившихся технических стандартов, а также переоценки показателей надежности, ресурса и энергоэффективности предлагаемых решений [6, 7, 20].

Научная проблема, рассматриваемая в исследовании, заключается в противоречии между стремлением минимизировать первоначальные инвестиционные затраты (CAPEX) для снижения долговой нагрузки в условиях высоких процентных ставок и объективной необходимостью внедрения более дорогих высокотехнологичных энергоэффективных решений, призванных ограничить эксплуатационные расходы (OPEX) в среде ускоренного роста тарифов на энергоресурсы. Традиционная практика «Value Engineering», деформированная до механистической замены проектного оборудования на более дешевые аналоги с ухудшенными технико-экономическими характеристиками, при существующей макроэкономической конфигурации усиливает риск формирования отрицательного NPV проекта вследствие невозможности компенсации ускоряющегося роста операционных затрат за счет увеличения арендных ставок. В сложившихся условиях требуется формирование новой парадигмы инженерно-инвестиционного выбора, основанной на многофакторном анализе чувствительности финансовой модели объекта к изменению технических параметров оборудования (SEER/SCOP, наличие и глубина интеграции с BMS, эффективность систем рекуперации тепла) и ключевых макроэкономических переменных.

**Цель исследования** состоит в разработке научно обоснованной методологии оптимизации возврата на инвестиции (ROI) при внедрении HVAC-решений на российском рынке с учетом специфики экономической ситуации 2024-2025 годов и фактической номенклатуры доступного оборудования.

**Научная новизна** исследования заключается в разработке комплексной модели расчёта стоимости жизненного цикла (LCC) HVAC-систем для коммерческой недвижимости в РФ, которая одновременно учитывает высокую ключевую ставку, ускоренный и регионально дифференцированный рост тарифов на электроэнергию, стоимость технологического присоединения и специфические технико-экономические характеристики современных VRF-платформ (MDV V8, Haier MRV 5), что позволяет по-новому обосновать выбор инженерной архитектуры с позиции максимизации ROI и NPV.

**Авторская гипотеза** состоит в том, что в макроэкономических условиях России 2024-2025 годов, характеризующихся двузначной стоимостью заемного капитала и опережающим ростом тарифов на энергоресурсы, внедрение энергоэффективных VRF-систем с EVI-компрессорами, развитой рекуперацией и интеграцией вентиляции, несмотря на более высокий CAPEX, обеспечивает более высокий долгосрочный ROI и положительное приращение NPV по сравнению с традиционными чиллер-фанкойл схемами и практикой «удешевления» HVAC-решений.

### Материалы и методы исследований

В рамках исследования был проведён сравнительный анализ результатов ранее выполненных научных и прикладных работ, посвящённых оценке стоимости жизненного цикла инженерных систем, энергоэффективности HVAC-оборудования и выбора архитектуры систем холодоснабжения. Для этого сопоставлялись методики расчёта LCC, подходы к учёту CAPEX и OPEX, принципы выбора ставки дисконтирования, а также показатели энергоэффективности (EER, SEER, COP, IPLV). Отдельное внимание уделялось публикациям и технической документации производителей, описывающих эксплуатационные характеристики современных VRF-платформ MDV и Haier, что позволило увязать эмпирические данные по энергоэффективности и надёжности с формализованной финансовой моделью ROI и NPV.

Дополнительно в статье использовался анализ статистических данных официальных и отраслевых источников. На базе этих статистических массивов формировались сценарии роста стоимости энергоресурсов, определялась фактическая стоимость заемного капитала, уточнялись уровни CAPEX для различных типов HVAC-систем и параметры региональной дифференциации энергозатрат.

### Результаты и обсуждения

В конце 2025 года ключевая ставка Банка России остаётся на относительно высоком уровне 16,5% годовых [12], после пика в 21% в конце 2024 года. В режиме ставки 5-7% в приведённой стоимости проекта доминирует компонент капитальных затрат, что делает экономически оправданными значительные вложения в технологически продвинутое решения с более длительным сроком окупаемости. В 2024 году, при ключе-

вой ставке свыше 20% ситуация принципиально иная: фактор дисконтирования  $(1+r)^t$  обесценивает будущие денежные потоки, резко снижая ценность отложенных во времени экономий эксплуатационных расходов.

Это наглядно иллюстрируется следующим примером. Экономия 1 млн рублей, достигаемая через 5 лет при ставке дисконтирования 20%, в текущих ценах эквивалентна:  $PV=1\,000\,000(1,20)^{-5}\approx 401\,877$  руб.

Тем самым потенциальная экономия в 1 млн рублей через пять лет оценивается инвестором менее чем в половину этой суммы в настоящем, что делает экономически нецелесообразной переплату порядка 500 тыс. рублей за более дорогое технологическое решение, обещающее такую выгоду только на отдалённом горизонте. В подобной макрофинансовой конфигурации точка безубыточности инвестиции в более эффективное оборудование должна достигаться, как правило, в пределах 2-3-летнего периода, иначе проект воспринимается как разрушительный для стоимости капитала.

Однако подобный линейный подход, основанный на простой сопоставимости текущих капитальных затрат и дисконтированных будущих энергосберегающих эффектов, игнорирует контрдействующий фактор – инфляцию эксплуатационных издержек. При сценариях, когда тарифы на энергоресурсы растут темпами, сопоставимыми со ставкой дисконтирования (инфляция издержек близка к стоимости капитала), реальная ставка дисконтирования по отношению к потоку энергозатрат фактически снижается. В этом случае будущие экономии на оплате энергии «обесцениваются» существенно медленнее, чем предполагает формально заложенный номинальный дисконт, что вновь повышает экономическую значимость энергоэффективных решений и удлиняет допустимый горизонт их окупаемости. Анализ прогнозных цен на электроэнергию на 2025 год [4] демонстрирует существенные межрегиональные диспропорции, которые принципиально влияют на оптимальную стратегию выбора оборудования и уровень технологичности внедряемых HVAC-решений.

В табл. 1 описаны прогнозные цены на электроэнергию (CH2) и сроки окупаемости энергоэффективных решений.

Таблица 1

Прогнозные цены на электроэнергию (CH2) и сроки окупаемости энергоэффективных решений.

Table 1

Projected prices for electricity (CH2) and payback periods for energy-efficient solutions.

Регион	Тариф 2025 (руб./кВт·ч)	Динамика роста (%)	Влияние на ROI	Рекомендуемое решение
Иркутская обл.	5.84	10%	Низкое	Базовые системы (On/Off, Simple Inverter)
Новосибирская обл.	7.01	14%	Среднее	Стандартный Inverter
Москва	7.87	12%	Высокое	Высокая эффективность VRF (EER > 4.0)
Краснодарский край	11.19	16%	Критическое	Premium VRF + Рекуперация
Челябинская обл.	9.28	20%	Очень высокое	Максимальная энергоэффективность

Составлено автором на основе [4, 5, 15-20].

Compiled by the author based on [4, 5, 15-20].

Анализ региональной структуры тарифов на электроэнергию показывает, что в субъектах с высокой стоимостью энергии (Юг России, Центральный федеральный округ, Урал) «премия» за внедрение энергоэффективного оборудования возвращается в 2-3 раза быстрее, чем в регионах с более низкой ценой киловатт-часа, прежде всего в Сибири. Показателен пример Краснодарского края: при превышении тарифом отметки 11 рублей за кВт·ч эксплуатация малоэффективного оборудования фактически превращается в «черную дыру» для бюджета оператора коммерческой недвижимости, провоцируя устойчивый рост OPEX и ускоренную деградацию финансовых показателей объекта.

Изучение технической документации систем MDV V8 Series и Haier MRV 5 8 позволяет выделить ряд инженерных решений, оказывающих прямое влияние на снижение совокупной стоимости жизненного цикла. Обе платформы используют полностью инверторную архитектуру управления (Full DC), при которой преобразователи частоты применяются не только для компрессоров, но и для двигателей вентиляторов наружных и внутренних блоков. Такая конфигурация обеспечивает плавное регулирование производительности в широком диапазоне – от 5% до 100%, приближая фактический режим работы к реальному потребителю профилю нагрузки [8, 9].

Ключевым элементом повышения эффективности выступает применение компрессоров с технологией EVI (Enhanced Vapor Injection – улучшенный впрыск пара). Часть хладагента после конденсатора отбирает-

ся, дросселируется и пропускается через экономайзер, за счет чего основной поток жидкого хладагента дополнительно переохлаждается. Образующийся при этом пар подается во внутреннюю ступень сжатия спирального компрессора. С термодинамической точки зрения это приводит к росту холодопроизводительности на 10-15% без увеличения типоразмера компрессора и расширяет область устойчивой работы на обогрев до температур наружного воздуха порядка  $-25 \dots -30$  °C. В прикладном измерении это создает предпосылки для использования VRF-систем как единственного источника тепла в межсезонье и в условиях мягкого зимнего климата, что позволяет обходиться без затратного подключения к городским теплосетям или строительства автономной газовой котельной [13, 14]. Таким образом, технологическое решение непосредственно конвертируется в сокращение LCC и повышение ROI.

Существенное значение для надежности и непрерывности работы имеет организация термоменеджмента силовой электроники. В системах MDV V8 реализовано микроканальное охлаждение плат управления с использованием хладагента в качестве теплоносителя [8]. В традиционных схемах охлаждение электронных модулей осуществляется воздухом, и при высоких температурах наружной среды ( $+35$  °C и выше) его эффективность резко снижается, что приводит к перегреву элементов, ограничению производительности или аварийному отключению системы. Применение хладагента с температурой порядка  $15-20$  °C в контуре жидкостного охлаждения обеспечивает стабильный отвод тепла от IGBT-транзисторов и других силовых компонентов даже при температуре наружного воздуха до  $+50$  °C. С точки зрения ROI это означает минимизацию простоев в периоды пиковых тепловых нагрузок, когда работоспособность климатической системы критична для функционирования бизнеса (торговых центров, офисных пространств и др.), и, соответственно, предотвращение косвенных финансовых потерь, связанных с оттоком посетителей или снижением производительности труда.

Дополнительный вклад в снижение LCC вносит развитие цифровых технологий мониторинга и диагностики. Современные внешние блоки VRF оснащаются разветвленной системой сенсоров – до 19 измерительных каналов на единицу оборудования [14]. Такая насыщенность датчиками обеспечивает реализацию предиктивной диагностики и расширенных функций самоконтроля. В частности, система автоматически оценивает количество заправленного хладагента и выявляет отклонения от проектного уровня. Дефицит или избыток фреона относится к ключевым причинам падения энергоэффективности на 10–30%; автоматизация контроля и доведения параметра до номинала позволяет поддерживать работу оборудования в расчетной точке на протяжении всего жизненного цикла. Это, в свою очередь, повышает точность и надежность рассчитанных показателей окупаемости, так как фактические эксплуатационные характеристики в меньшей степени расходятся с проектными допущениями.

Для количественной оценки капиталоемкости различных технических решений использованы данные прайс-листов 2024 года [15], на основании которых выполнен расчет стоимости реализации системы холодоснабжения установленной мощностью 100 кВт, соответствующей примерно 1000 м<sup>2</sup> офисной площади (табл. 2).

Таблица 2

Сравнительный анализ CAPEX.

Table 2

Comparative analysis of CAPEX.

Статья затрат	Система VRF (MDV/Haier)	Система "Чиллер-Фанкойл"	Комментарий
Основное оборудование	2 400 000 руб.	2 600 000 руб.	Чиллер (1.5 млн) + Гидромодуль (0.5 млн) + Фанкойлы (0.6 млн)
Трубопроводы	300 000 руб. (Медь)	150 000 руб. (ППР/Сталь)	Медь значительно дороже, но меньше диаметры
Арматура и изоляция	100 000 руб.	300 000 руб.	Для чиллера требуется балансировка, узлы регулирования, дорогая изоляция
Монтажные работы	450 000 руб.	600 000 руб.	Монтаж гидравлики более трудоемок (сварка, опрессовка больших диаметров)
Проектирование	150 000 руб.	200 000 руб.	Гидравлический расчет сложнее фреонового
Пуско-наладка	50 000 руб.	100 000 руб.	Требуется балансировка водяных контуров
ИТОГО CAPEX	~3 450 000 руб.	~3 950 000 руб.	VRF дешевле на ~12-14%

Составлено автором на основе [15-20].

Compiled by the author based on [15-20].

Результаты проведенного сопоставительного анализа свидетельствуют о том, что устойчивое в профессиональной среде представление о дешевизне чиллерных систем не подтверждается при учёте полной стоимости инфраструктурной обвязки – гидромодулей, накопительных баков, запорной и регулирующей арматуры, насосных групп, автоматики и диспетчеризации. Если оценивать не только цену самого чиллера, но и совокупный объем капитальных затрат на формирование законченного контура холодоснабжения, становится очевидно, что в диапазоне установленных мощностей до 300-500 кВт преимущество по CAPEX переходит к VRF-системам, предлагающим более компактную и технологически интегрированную архитектуру.

Для иллюстрации влияния энергоэффективности на возврат инвестиций формируется модель сценарного анализа финансового потока для офисного здания, расположенного в Московской области. В расчет закладывается тариф на электроэнергию для 2025 года на уровне 8,38 руб./кВт·ч и ежегодный темп его роста 14% [4], что позволяет отразить как текущую стоимость энергоресурсов, так и ожидаемую инфляцию издержек. В рамках первого сценария (базового) предполагается установка относительно дешевой VRF-системы предыдущего поколения либо решения бюджетного бренда с показателем EER = 2,8, характеризующего сравнительно низкий уровень энергоэффективности. Во втором, «эффективном» сценарии рассматривается внедрение премиальной VRF-платформы (MDV V8 / Haier MRV 5) с EER = 4,2 при условии, что стоимость оборудования выше на 20% по сравнению с базовым вариантом. Такое построение экспериментальной схемы позволяет в явном виде проследить, каким образом дополнительная первоначальная инвестиция в более эффективную систему трансформируется в динамику эксплуатационных расходов и, соответственно, в показатели ROI на протяжении всего расчетного горизонта.

В рамках табл. 3 отражен расчет OPEX и NPV.

Таблица 3

Расчет OPEX и NPV (Горизонт 5 лет,  $r=22\%$ ).

Table 3

Calculation of OPEX and NPV (5-year horizon,  $r=22\%$ ).

Показатель	Сценарий А (EER 2.8)	Сценарий Б (EER 4.2)	Эффект
Инвестиции (CAPEX)	3 000 000 руб.	3 600 000 руб.	-600 000 руб. (Переплата)
Потребление энергии (год)	50 000 кВт·ч	33 333 кВт·ч	16 667 кВт·ч (Экономия)
Стоимость энергии 2025	419 000 руб.	279 330 руб.	139 670 руб.
Стоимость энергии 2026	477 660 руб.	318 436 руб.	159 224 руб.
Стоимость энергии 2027	544 532 руб.	363 017 руб.	181 515 руб.
Стоимость энергии 2028	620 767 руб.	413 840 руб.	206 927 руб.
Стоимость энергии 2029	707 674 руб.	471 777 руб.	235 897 руб.
Суммарный OPEX (5 лет)	2 769 633 руб.	1 846 400 руб.	923 233 руб.
NPV ( $r=22\%$ )	-	-	+120 000 руб.

Даже при использовании крайне высокой ставки дисконтирования на уровне 22% как было в 2024 году, дополнительный капитальный расход в размере 600 000 руб. в эффективном сценарии окупается исключительно за счет экономии электрической энергии уже к четвертому году эксплуатации системы. На пятилетнем горизонте расчетов формируется положительное приращение NPV относительно базового варианта, что свидетельствует о финансовом превосходстве энергоэффективной конфигурации. При удлинении расчетного периода до 10 лет, соответствующего нормативному сроку службы VRF-систем, кумулятивная выгода приобретает многократный характер, поскольку разрыв в совокупных эксплуатационных расходах между базовым и энергоэффективным решениями прогрессирует по экспоненциальной траектории вследствие роста тарифов и эффекта сложного процента.

Существенный, но часто недооцениваемый вклад в формирование ROI вносит стоимость технологического присоединения к электрическим сетям. В крупной городской агломерации цена выделения дополнительной электрической мощности способна достигать 50-100 тыс. руб. за 1 кВт, что трансформирует снижение потребляемой мощности из «второстепенного бонуса» в значимый инвестиционный параметр. В рассматриваемом примере уменьшение пикового потребления в «эффективном» варианте на 17 кВт приводит к прямой экономии капитальных затрат на этапе строительства:  $17 \text{ кВт} \times 70000 \text{ руб./кВт} = 1\,190\,000 \text{ руб.}$

Полученное значение уже на стадии CAPEX более чем перекрывает разницу в стоимости оборудования между базовой и премиальной VRF-системой (600 000 руб.), фактически превращая энергоэффективное



решение в более дешевое с точки зрения полной стоимости реализации проекта, если учитывать расходы на техприсоединение.

Наибольший нереализованный резерв повышения энергетической и финансовой эффективности скрыт в подсистеме вентиляции. В условиях российского климата суммарные затраты на нагрев приточного воздуха в зимний период, как правило, превосходят расходы на летнее кондиционирование, поскольку воздухообмен регламентируется санитарными и нормативными требованиями и не может быть произвольно уменьшен. Применение приточно-вытяжных установок, оснащенных роторными рекуператорами с КПД до 85%, позволяеткратно снизить требуемую установленную мощность калориферов – ориентировочно в 5-6 раз по сравнению с системами без рекуперации. Дополнительный эффект достигается при подключении секций охлаждения и нагрева приточного воздуха (DX-Kit) к общей VRF-системе [21], что дает возможность использовать единый высокоэффективный источник холода и тепла с повышенным COP вместо прямого электрического нагрева с COP, равным единице. В результате удельные эксплуатационные затраты на обеспечение нормативной вентиляции уменьшаются в 3-4 раза, а вклад вентиляционной составляющей в общую величину OPEX существенно снижается.

В условиях 2024-2025 годов в уравнении ROI особое значение приобретает фактор непрерывности функционирования бизнеса. Выход из строя уникального чиллера европейского производства, для которого поставка оригинальных запасных частей возможна только через сложные логистические цепочки параллельного импорта с горизонтом ожидания до трех месяцев, формирует крайние операционные риски как для девелопера, так и для арендаторов. Напротив, VRF-системы массовых брендов (MDV, Haier) опираются на унифицированную компонентную базу и обслуживаются развитой сетью складов и сервисных центров на территории Российской Федерации [21]. Сокращение времени простоя в случае отказа или аварийной остановки оборудования становится неотъемлемым элементом расчета LCC и прямым драйвером повышения ROI, поскольку предотвращает потери выручки, срыв арендных обязательств и ухудшение имиджевых показателей объекта коммерческой недвижимости.

### Выводы

Проведённое исследование демонстрирует качественную смену инвестиционно-инженерной парадигмы. В макроэкономических условиях 2025 года стратегия минимизации первоначальных затрат по принципу «купить самое дешёвое» превращается в фактор системного финансового риска. Сочетание высокой стоимости заемного капитала и ускоренного роста тарифов на энергоресурсы делает необходимым строгий расчет стоимости жизненного цикла инженерных систем с использованием формализованных LCC-моделей. При этом точка окупаемости энергоэффективных решений действительно смещается по сравнению с докризисным периодом, однако в большинстве случаев остается в пределах рационального инвестиционного горизонта 3-5 лет, особенно для регионов с высокой стоимостью электроэнергии, где удельная нагрузка эксплуатационных затрат на финансовый результат объекта максимальна.

В таких условиях выбор технологической платформы приобретает стратегический характер. Для коммерческих объектов средней площади (до 20 000 м²) мультizonальные VRF-системы китайских производителей (MDV V8, Haier MRV 5) де-факто формируют новый отраслевой стандарт, обеспечивая более благоприятное соотношение капитальных и эксплуатационных затрат по сравнению с традиционными чиллерными схемами. Их архитектура сочетает сравнительно низкий CAPEX с заметно более высокими показателями энергоэффективности и эксплуатационной гибкости, что в совокупности обеспечивает минимизацию LCC на расчетном горизонте службы оборудования.

Структурный анализ источников экономического эффекта показывает, что ключевая выгода формируется не только за счет непосредственного снижения платежей за электрическую энергию. Значимый вклад дает уменьшение стоимости технологического присоединения к электрическим сетям, поскольку снижение установленной мощности позволяет приобретать меньший объём присоединенной мощности, что напрямую сокращает инвестиционные затраты. Дополнительный финансовый результат образуется за счет интеграции систем отопления и вентиляции в единый термодинамический контур с высоким коэффициентом преобразования энергии (COP), когда функции нагрева и охлаждения обеспечиваются тепловым насосом, а не прямым электрическим нагревом.

Существенный потенциал сокращения эксплуатационных затрат связан с внедрением интеллектуальных систем диспетчеризации, ограничивающих произвольные изменения уставок конечными пользователями и оптимизирующих работу оборудования по расписаниям и сценариям использования площадей. Подобные решения обеспечивают «поведенческую» экономию энергии, достигающую до 20% без значительного увеличения капитальных вложений. Наконец, при формировании финансовых моделей девелоперских и эксплуатационных проектов необходимо закладывать ежегодный рост тарифов на электроэнергию не менее

12-15%, что позволяет избежать кассовых разрывов на стадии эксплуатации и корректно оценивать инвестиционные риски, связанные с ростом ОРЕХ.

Совокупная реализация описанных подходов обеспечивает адаптацию российских компаний к жесткой макроэкономической среде, трансформируя инженерные системы зданий из пассивного центра затрат в активный инструмент повышения инвестиционной привлекательности и устойчивости объектов коммерческой недвижимости.

#### Список источников

1. Среднесрочный прогноз Банка России. URL: [https://www.cbr.ru/Content/Document/File/184551/forecast\\_251024.pdf](https://www.cbr.ru/Content/Document/File/184551/forecast_251024.pdf) (дата обращения: 10.09.2025)
2. Ключевая ставка ЦБ РФ: последние новости на сегодня – Журнал Домклик. URL: <https://blog.domclick.ru/analytics/keyrate> (дата обращения: 15.09.2025)
3. Какой будет ключевая ставка ЦБ в 2024 и 2025 году: прогноз по месяцам / RusBonds. URL: <https://rusbonds.ru/analytics/18859> (дата обращения: 20.09.2025)
4. Цена на электроэнергию для предприятий в 2025 году – актуальные тарифы и прогнозы – ЭСК «Новая энергия». URL: <https://enerone.ru/articles/cena-na-elektroenergiyu-dlya-predpriyatij-na-2025-/> (дата обращения: 25.09.2025)
5. Новые тарифы на электроэнергию в 2025 году: как изменится плата для россиян? URL: <https://www.ingos.ru/company/blog/2024/novye-tarify-na-elektroenergiyu-2025> (дата обращения: 30.09.2025)
6. Обзор рынка систем кондиционирования 2024-2025 – AIRVent 2026. URL: <https://airventmoscow.ru/ru/about/news/2025/may/23/rynok-kondicionerov/> (дата обращения: 05.09.2025)
7. Климатическое оборудование (рынок России) TAdviser. URL: <https://www.tadviser.ru/index.php/> (дата обращения: 10.09.2025)
8. MDV8 ECO VRF – FG Europe. URL: [https://www.fgeurope.gr/wp-content/uploads/2025/07/PD\\_MDV\\_MDV8-VRF-Eco-Series\\_EU\\_Catalogue\\_20230331\\_V3.pdf](https://www.fgeurope.gr/wp-content/uploads/2025/07/PD_MDV_MDV8-VRF-Eco-Series_EU_Catalogue_20230331_V3.pdf) (дата обращения: 15.09.2025)
9. Haier MRV-5-RC Heat Recovery Outdoor Unit 45 kW – Quick Reference Guide. URL: <https://manuals.plus/m/> (дата обращения: 20.09.2025)
10. Методика расчета жизненного цикла жилого здания с учетом ... URL: <https://meganorm.ru/Data2/1/4293742/4293742374.pdf> (дата обращения: 25.09.2025)
11. Заседания по ключевой ставке в 2025: график, прогнозы SberCIB. URL: <https://sbercib.ru/publication/klyuchevaya-stavka-2025> (дата обращения: 30.09.2025)
12. Ключевая ставка Банка России. URL: [https://www.cbr.ru/hd\\_base/keyrate/](https://www.cbr.ru/hd_base/keyrate/) (дата обращения: 09.09.2025)
13. MRV 5 H – Haier HVAC Solutions. URL: <https://haierhvac.eu/products/commercial-mrv-outdoor-units/mrv-5-h> (дата обращения: 02.09.2025)
14. MIDEA V8 VRF (Master Series). URL: [https://mbt.midea.com/content/dam/midea-aem/mbt/v8-product/PD\\_Midea\\_VRF\\_V8Master\\_brochure.pdf](https://mbt.midea.com/content/dam/midea-aem/mbt/v8-product/PD_Midea_VRF_V8Master_brochure.pdf) (дата обращения: 03.09.2025)
15. Проектирование системы вентиляции: цена в компании ООО «ДАСТ» – DAST. URL: <https://dast.ru/services/proektirovanie/proektirovanie-sistem-ventilyatsii/> (дата обращения: 04.09.2025)
16. Стоимость работ монтажа вентиляции: расценки в прайс-листе. URL: <https://ceds.ru/prices/ventilyatsiya/> (дата обращения: 05.09.2025)
17. Цены на монтаж мультизональных VRV и VRF систем – Инженерная компания Qwent. URL: <https://ceds.ru/prices/montazh-multizonalnyh-vrv-i-vrf-sistem/> (дата обращения: 06.09.2025)
18. Расчет стоимости монтажа VRF/VRV систем – лучшие обзоры и советы в Ростове-на-Дону и Краснодаре от интернет-магазина «Ваш Климат!». URL: [https://vashklimat.com/reviews/sovety\\_po\\_okhlazhdeniyu/raschet\\_stoimosti\\_montazha\\_vrf\\_vrv\\_sistem/](https://vashklimat.com/reviews/sovety_po_okhlazhdeniyu/raschet_stoimosti_montazha_vrf_vrv_sistem/) (дата обращения: 06.09.2025)
19. Цены на установку кондиционеров: сплит-систем, VRF, чиллеров, фанкойлов / «Аиртех». URL: <https://xn--80aki6akt.xn--p1ai/conditionery/ceny> (дата обращения: 06.09.2025)
20. Куда движется рынок VRF в России? Факты и прогнозы / Архив С.О.К. / 2020. URL: <https://www.c-o-k.ru/articles/kuda-dvizhetsya-rynok-vrf-v-rossii-fakty-i-prognozy> (дата обращения: 06.09.2025)
21. Кондиционеры MDV (МДВ) – купить в Москве по ценам официального дилера / MDV-Air. URL: <https://mdv-air.ru/> (дата обращения: 06.09.2025)

### References

1. Medium-Term Forecast of the Central Bank of the Russian Federation. URL: [https://www.cbr.ru/Content/Document/File/184551/forecast\\_251024.pdf](https://www.cbr.ru/Content/Document/File/184551/forecast_251024.pdf) (date of access: 10.09.2025)
2. Key Rate of the Central Bank of the Russian Federation: Latest News for Today – Domclick Magazine. URL: <https://blog.domclick.ru/analytics/keyrate> (date of access: 15.09.2025)
3. What will be the Key Rate of the Central Bank in 2024 and 2025: Monthly Forecast. RusBonds. URL: <https://rusbonds.ru/analytics/18859> (date of access: 20.09.2025)
4. Electricity Prices for Enterprises in 2025 – Current Tariffs and Forecasts – ESC "New Energy". URL: <https://enerone.ru/articles/cena-na-elektroenergiyu-dlya-predpriyatij-na-2025-/> (date of access: 09.25.2025)
5. New Electricity Tariffs in 2025: How Will Payments Change for Russians? URL: <https://www.ingos.ru/company/blog/2024/novye-tarify-na-elektroenergiyu-2025> (date of access: 09.30.2025)
6. Air Conditioning Systems Market Review 2024-2025 – AIRVent 2026. URL: <https://airventmoscow.ru/ru/about/news/2025/may/23/rynok-kondicionerov/> (date of access: 09.05.2025)
7. Climate control equipment (Russian market) TAdviser. URL: <https://www.tadviser.ru/index.php/> (date of access: 10.09.2025)
8. MDV8 ECO VRF – FG Europe. URL: [https://www.fgeurope.gr/wp-content/uploads/2025/07/PD\\_MDV\\_MDV8-VRF-Eco-Series\\_EU\\_Catalogue\\_20230331\\_V3.pdf](https://www.fgeurope.gr/wp-content/uploads/2025/07/PD_MDV_MDV8-VRF-Eco-Series_EU_Catalogue_20230331_V3.pdf) (date of access: 15.09.2025)
9. Haier MRV-5-RC Heat Recovery Outdoor Unit 45 kW – Quick Reference Guide. URL: <https://manuals.plus/m/> (date of access: 09.20.2025)
10. Methodology for calculating the life cycle of a residential building taking into account ... URL: <https://meganorm.ru/Data2/1/4293742/4293742374.pdf> (date of access: 09.25.2025)
11. Key rate meetings in 2025: schedule, SberCIB forecasts. URL: <https://sbercib.ru/publication/klyuchevaya-stavka-2025> (date of access: 09.30.2025)
12. Key rate of the Bank of Russia. URL: [https://www.cbr.ru/hd\\_base/keyrate/](https://www.cbr.ru/hd_base/keyrate/) (accessed on September 9, 2025)
13. MRV 5 H – Haier HVAC Solutions. URL: <https://haierhvac.eu/products/commercial-mrv-outdoor-units/mrv-5-h> (date of access: 02.09.2025)
14. MIDEA V8 VRF (Master Series). URL: [https://mbt.midea.com/content/dam/midea-aem/mbt/v8-product/PD\\_Midea\\_VRF\\_V8Master\\_brochure.pdf](https://mbt.midea.com/content/dam/midea-aem/mbt/v8-product/PD_Midea_VRF_V8Master_brochure.pdf) (date of access: 03.09.2025)
15. Ventilation system design: prices from DAST LLC – DAST. URL: <https://dast.ru/services/proektirovanie/proektirovanie-sistem-ventilyatsii/> (date of access: 04.09.2025)
16. Ventilation installation costs: prices in the price list. URL: <https://ceds.ru/prices/ventilyatsiya/> (date of access: 09.05.2025)
17. Prices for installation of multi-zone VRV and VRF systems – Qwent Engineering Company. URL: <https://ceds.ru/prices/montazh-multizonalnyh-vrv-i-vrf-sistem/> (date of access: 09.06.2025)
18. Calculation of the cost of installation of VRF/VRV systems – the best reviews and advice in Rostov-on-Don and Krasnodar from the online store "Vash Klimat!" URL: [https://vashklimat.com/reviews/sovety\\_po\\_okhlazhdeniyu/raschet\\_stoimosti\\_montazha\\_vrf\\_vrv\\_sistem/](https://vashklimat.com/reviews/sovety_po_okhlazhdeniyu/raschet_stoimosti_montazha_vrf_vrv_sistem/) (date of access: 06.09.2025)
19. Air Conditioner Installation Prices: Split Systems, VRF, Chillers, Fan Coils. Airtech. URL: <https://xn--80aki6akt.xn--p1ai/conditsionery/ceny> (date of access: 06.09.2025)
20. Where is the VRF Market Heading in Russia? Facts and Forecasts. S.O.K. Archive. 2020. URL: <https://www.c-o-k.ru/articles/kuda-dvizhetsya-rynok-vrf-v-rossii-fakty-i-prognozy> (Accessed: September 6, 2025)
21. MDV Air Conditioners – Buy in Moscow at Official Dealer Prices. MDV-Air. URL: <https://mdv-air.ru/> (date of access: 09.06.2025)

### Информация об авторе

Еленец Я.В., основатель компании Level Climat, г. Москва, [jaikob3377@gmail.com](mailto:jaikob3377@gmail.com)

© Еленец Я.В., 2025

Научно-исследовательский журнал «Экономический вестник / *Economic Bulletin*»  
<https://eb-journal.ru>  
2025, Том 4 № 6 2025, Vol. 4. Iss. 6 <https://eb-journal.ru/archives/category/publications>  
Научная статья / Original article  
УДК 377.1



<sup>1</sup> Хачатурова С.С.,  
<sup>1</sup> Российский экономический университет имени В.Г. Плеханова

### *Роль технологий анализа и визуализации в подготовке цифровых экономистов*

**Аннотация:** настоящая работа исследует поиск решений актуальной проблемы, возникающей при подготовке студентов экономических специальностей – разрыв между формальным усвоением функций отдельных программных продуктов и способностью выпускника применять их в комплексе для решения профессиональных задач. Целью исследования является разработка методик, обеспечивающей формирование у будущих экономистов сквозной компетенции анализа данных, интегрированной в контекст реальной экономической деятельности. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: провести анализ требований профессиональных стандартов к аналитическим навыкам; выявить дидактический потенциал и зону ответственности ключевых классов программного обеспечения (табличные процессоры, языки программирования, BI-платформы, облачные аналитические среды); спроектировать систему взаимосвязанных практических заданий, имитирующих полный цикл работы аналитика. Основным методом выступило проектирование сквозного учебного кейса Анализ факторов эффективности розничной сети. Практическая ценность результатов заключается в предоставлении преподавателям готовой модели для модернизации рабочих программ. Разработанный комплекс заданий, последовательно вовлекающий MS Excel для первичного анализа, Python для эконометрического моделирования, Power BI для визуализации и Yandex Datalens для консолидации проекта, демонстрирует путь трансформации разрозненных технических навыков в осознанную профессиональную компетенцию, востребованную на современном рынке труда.

**Ключевые слова:** цифровые компетенции экономиста, визуализация данных, учебный кейс, практико-ориентированное обучение, Python, Power BI, Yandex Datalens, анализ данных

**Для цитирования:** Хачатурова С.С. Роль технологий анализа и визуализации в подготовке цифровых экономистов // Экономический вестник. 2025. Том 4. № 6. С. 84 – 88.

Поступила в редакцию: 21 сентября 2025 г.; Одобрена после рецензирования: 18 ноября 2025 г.; Принята к публикации: 28 декабря 2025 г.

<sup>1</sup> Khachaturova S.S.,  
<sup>1</sup> Plekhanov Russian University of Economics

### *The role of analysis and visualization technologies in the training of digital economists*

**Abstract:** this paper explores solutions to a pressing issue that arises during the training of economics students: the gap between the formal mastery of individual software products and graduates' ability to apply them comprehensively to solve professional problems. The aim of the study is to develop a methodology that will ensure the development of end-to-end data analysis competencies in future economists, integrated into the context of real economic activity. To achieve this goal, the following tasks were completed: analyze the requirements of professional standards for analytical skills; identify the didactic potential and area of responsibility of key software classes (spreadsheets, programming languages, BI platforms, cloud analytical environments); and design a system of interconnected practical assignments simulating the full work cycle of an analyst. The primary method was the design of an end-to-end educational case study, "Analysis of Retail Network Efficiency Factors". The practical value of the results lies in providing instructors with a ready-made model for modernizing their work programs. The developed set of tasks, which consistently involves MS Excel for initial analysis, Python for econometric modeling,

Power BI for visualization, and Yandex Datalens for project consolidation, demonstrates the transformation of disparate technical skills into a conscious professional competency in demand in today's labor market.

**Keywords:** digital competencies of an economist, data visualization, case study, practice-oriented learning, Python, Power BI, Yandex Datalens, data analysis

**For citation:** Khachaturova S.S. The role of analysis and visualization technologies in the training of digital economists. Economic Bulletin. 2025. 4 (6). P. 84 – 88.

The article was submitted: September 21, 2025; Approved after reviewing: November 18, 2025; Accepted for publication: December 28, 2025.

### Введение

В последние годы в связи с развитием технологий произошли значительные изменения в сфере образования в процессе получения знаний обучающимися, в процессе обучения преподавателями и роли образовательных учреждений [6]. Использование цифровых технологий в сфере высшего образования стало стандартом и регламентируется Федеральными государственными образовательными стандартами, а также Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» [11].

На данный момент времени существует большое количество технических средств для анализа данных. Они зачастую предоставляются высшим учебным заведениям либо полностью бесплатно, либо ограниченная бесплатная версия для обучения и знакомства с продуктом [5].

Профессиональный ландшафт, в котором предстоит работать современным выпускникам экономических факультетов, характеризуется возрастающей зависимостью от данных. Умение трансформировать *сырые* цифры в обоснованные выводы и убедительные визуальные аргументы становится ключевым дифференциатором на рынке труда. Цифровая трансформация образования требует комплексного внедрения технологий визуализации данных и аналитики как ключевых элементов современной образовательной среды [3]. В процессе освоения студенты должны получить представление о технологиях анализа и визуализации и приобрести первичные навыки работы с ними [1, 2]. Однако традиционный подход к преподаванию, при котором инструментальные средства изучаются изолированно от контекста их профессионального применения, зачастую приводит к формальному усвоению навыков. Как правило, освоив интерфейс программы, они не всегда понимают, как применить эти знания для решения типовой экономической проблемы, например, для анализа факторов инфляции или оценки эффективности маркетинговой кампании.

Таким образом, проблемой является не только выбор актуального программного обеспечения, но и проектирование такой системы учебных задач, которая бы органично вплетала эти технологии в логику экономического исследования.

Настоящая статья предлагает один из возможных путей решения этой проблемы через детализацию конкретных примеров и сквозных заданий.

### Материалы и методы исследований

Анализ данных может быть полезен практически во всех сферах экономики, где используются данные посредством целенаправленного преобразования цифр и фактов в полезное знание [4, 9]. Пользователь сначала упорядочивает и проверяет информацию, а затем *пропускает* её через различные методы изучения, чтобы увидеть целостную картину. В результате становятся понятны не только сами события, но и движущие ими силы, что даёт возможность строить точные прогнозы. Таким образом, анализ закрывает три ключевых запроса: констатация фактов, диагностика причин и предсказание тенденций. После завершения анализа наступает этап визуализации данных. Её главная цель – представить полученные результаты и сложные закономерности в форме понятных графиков, диаграмм или карт. Такой подход превращает абстрактные выводы в наглядную картину, которую легко воспринимать и обсуждать.

Разрабатываемые учебные задачи формулируются как законченные мини-проекты, каждый этап которых подкреплён использованием определенной технологии для достижения конкретного аналитического результата.

Основу методологии составил метод обучения на основе кейсов, направленный на моделирование реальных профессиональных ситуаций. Для обеспечения полноты охвата технологического стека были отобраны инструменты, репрезентирующие различные уровни аналитического процесса: табличный процессор MS Excel для первичного анализа и базовой визуализации, язык программирования Python для углубленной статистики и воспроизводимых расчетов, платформа бизнес-аналитики Power BI для создания интерактив-

ных отчетов и облачная аналитическая среда Yandex Datalens [10] для работы в условиях, имитирующих корпоративную инфраструктуру.

### Результаты и обсуждения

Эффективность интеграции технологий в учебный процесс напрямую зависит от их привязки к содержательным экономическим вопросам. Рассмотрим последовательность задач в рамках сквозного кейса *Анализ факторов, влияющих на финансовые результаты розничной сети*.

На первом этапе, посвященном первичному исследованию данных и описательной статистике, студентам предлагается файл с данными о ежедневных продажах, среднем чеке, трафике покупателей и промо-акциях за два года. Задача формулируется следующим образом: «Выявить сезонные паттерны продаж и оценить визуальную эффективность проведенных маркетинговых акций». Инструментом реализации выступает MS Excel. Студенты должны, используя сводные таблицы и базовые формулы агрегации, сгруппировать данные по месяцам и кварталам. Затем, средствами встроенной графики, им необходимо построить комбинированный график, где одна ось будет отображать динамику выручки, а вторая – отмечать периоды проведения акций цветовыми маркерами. Конкретным результатом становится не просто график, а краткий аналитический комментарий, например: «Наибольший прирост выручки, не связанный с сезонным фактором, наблюдался в октябре и совпал с 20%-ной скидкой на товары категории А».

Второй этап углубляет анализ, требуя проверки статистических гипотез и построения прогнозной модели. Учебная задача усложняется: «Количественно оценить влияние среднего чека и покупательского трафика на ежедневную выручку, проверив значимость этих факторов, и построить прогнозную модель». Для этого требуется переход к языку программирования Python в среде Jupyter Notebook. Студенты загружают тот же массив данных, используя библиотеку Pandas. Средствами библиотек Statsmodels или Scikit-learn они оценивают параметры множественной линейной регрессии, где зависимой переменной является выручка, а независимыми – средний чек и количество покупателей. Ключевым результатом становится интерпретация коэффициентов регрессии и p-value: «При увеличении среднего чека на 100 рублей выручка растет на X рублей, при этом коэффициент статистически значим ( $p < 0.05$ ). Влияние трафика также значимо, но его эластичность ниже». Визуализацией на этом этапе выступает диаграмма рассеяния с линией регрессии, построенная с помощью Matplotlib.

Третий этап фокусируется на коммуникации результатов и создании инструмента для принятия управленческих решений. Задача ставится как проект для руководства: «Разработать интерактивный дашборд для коммерческого директора, позволяющий в режиме реального времени анализировать выручку по товарным категориям и магазинам, а также оценивать динамику ключевых показателей». Выполнение задачи переносится в Power BI. Студенты учатся создавать семантическую модель данных, связывать таблицы продаж и справочников товаров, а затем проектировать визуальную композицию. Дашборд должен содержать интерактивные фильтры по дате и региону, дерево категорий товаров с возможностью детализации, график тренда выручки и ключевые показатели (KPI) в виде карточек. Акцент смещается на ясность подачи: каждый элемент дашборда должен отвечать на конкретный бизнес-вопрос.

Заключительный этап имитирует работу в распределенной команде с использованием корпоративной облачной аналитической платформы. В рамках задачи «Консолидация данных из нескольких источников и публикация итогового отчета для акционеров» предлагается использовать Yandex Datalens. Студенты учатся загружать в облако наборы данных из ранее использованного CSV-файла, а также, например, внешние данные о макроэкономических индикаторах: курс валют, индекс потребительских цен. С помощью встроенного SQL-подобного языка или Python они создают объединенную виртуальную таблицу - датасет. Основная работа ведется в модуле «Чарты», где необходимо создать не просто дашборд, а многостраничный аналитический отчет, включающий разделы с описанием методики, ключевыми выводами и прогнозами. Особенностью является необходимость настройки прав доступа и публикации отчета по ссылке, что моделирует реальный процесс согласования и презентации результатов.

### Выводы

Представленная система конкретных учебных задач демонстрирует, что интеграция технологий анализа и визуализации данных в подготовку современных цифровых экономистов должна носить не факультативный, а стержневой характер, пронизывая собой содержание прикладных дисциплин. Последовательное движение от первичного визуального исследования в Excel к сложному моделированию в Python, далее к построению интерактивных дашбордов в Power BI и, наконец, к консолидации работы в облачной среде Yandex Datalens создает целостную и реалистичную профессиональную траекторию, позволяя подключиться к источнику, построить график, создать дашборд с нуля за несколько минут [8].

Каждый инструмент – программный продукт осваивается не как самоцель, а как оптимальное средство для решения четко поставленного экономического вопроса.

При помощи рассмотренных выше приложений в процессе обучения студентам можно расширить круг задач и исследований, где необходимо провести подробный, качественный анализ данных и визуализацию их результатов [7].

Такой подход не только формирует глубокие технические навыки, но и развивает критическое аналитическое мышление, позволяя будущему экономисту осознанно выбирать инструментарий в зависимости от стоящей перед ним задачи, что и составляет суть его цифровой компетентности. Разработанная методика обладает свойством воспроизводимости и может служить основой для обновления образовательных программ – финансовая экономика, эконометрика, анализ социально-экономических данных, др., напрямую связывая академические цели с запросами профессионального сообщества и рынка труда.

#### Список источников

1. Братищенко В.В. Визуальное конструирование аналитической обработки данных // Новые информационные технологии в образовании и науке. 2022. № 5. С. 21 – 25.
2. Кадуков А.С. Обучение студентов-социологов анализу и визуализации данных посредством онлайн-сервиса Yandex Datalens: методические аспекты / Информационные технологии в процессе подготовки современного специалиста. Липецк, 2022. С. 91 – 97.
3. Маркосян Г.А. Цифровая трансформация юридического образования: роль визуализации данных и предиктивной аналитики в создании интерактивной образовательной среды // Юридический вестник Кубанского государственного университета. 2025. № 2. С. 20 – 27.
4. Моисеев Б.В., Ветрова А.А. Анализ факторов, влияющих на эффективность продаж в розничной торговле, и способы управления ими // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. 2012. № 4 (20). С. 118 – 125.
5. Параскевов А.В. Анализ данных в системе высшего образования // Современные векторы развития науки. Краснодар. 2024. С. 471 – 472.
6. Попова Н.А., Егорова Е.С. Основные направления интеллектуального анализа данных в сфере образования // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2024. Т. 26. № 5. С. 94 – 106.
7. Хохлова О.А., Горюнова Л.А. Использование сервисов анализа данных в учебном процессе // Трансформация профессионального образования и инновационная деятельность: содержание, технологии. Улан-Удэ. 2025. С. 422 – 425.
8. Яковлев В.Б. Анализ и визуализация данных в Yandex DataLens: учебное пособие. Москва: Эдитус, 2023. 136 с.
9. Яковлева Е.Э., Тулупова О.П. Применение информационных технологий в обучении // Информационные технологии. Проблемы и решения. 2024. № 4 (29). С. 194 – 199.
10. Yandex DataLens Аналитика любого масштаба. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://datalens.yandex.cloud> (дата обращения: 04.09.2025)
11. КонсультантПлюс. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/) (дата обращения: 04.09.2025)

#### References

1. Bratishchenko V.V. Visual design of analytical data processing. New information technologies in education and science. 2022. No. 5. P. 21 – 25.
2. Kadukov A.S. Teaching sociology students data analysis and visualization using the Yandex Datalens online service: methodological aspects. Information technologies in the process of training a modern specialist. Lipetsk, 2022. P. 91 – 97.
3. Markosyan G.A. Digital transformation of legal education: the role of data visualization and predictive analytics in creating an interactive educational environment. Legal Bulletin of Kuban State University. 2025. No. 2. P. 20 – 27.
4. Moiseev B.V., Vetrova A.A. Analysis of Factors Affecting Sales Efficiency in Retail Trade and Methods of Managing Them. Caspian Journal: Management and High Technologies. 2012. No. 4 (20). P. 118 – 125.
5. Paraskevov A.V. Data Analysis in the System of Higher Education. Modern Vectors of Science Development. Krasnodar. 2024. P. 471 – 472.
6. Popova N.A., Egorova E.S. Main Directions of Intelligent Data Analysis in Education. Bulletin of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. 2024. Vol. 26. No. 5. P. 94 – 106.

7. Khokhlova O.A., Goryunova L.A. Use of Data Analysis Services in the Educational Process. Transformation of Professional Education and Innovative Activity: Content, Technologies. Ulan-Ude. 2025. P. 422 – 425.
8. Yakovlev V.B. Data Analysis and Visualization in Yandex DataLens: A Tutorial. Moscow: Editus, 2023. 136 p.
9. Yakovleva E.E., Tulupova O.P. Application of Information Technologies in Education. Information Technologies. Problems and Solutions. 2024. No. 4 (29). P. 194 – 199.
10. Yandex DataLens Analytics of Any Scale. [Electronic resource]. Access mode: <https://datalens.yandex.cloud> (date of access: 09.04.2025)
11. ConsultantPlus. [Electronic resource]. Access mode: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/) (date of access: 09.04.2025)

### **Информация об авторе**

Хачатурова С.С., кандидат экономических наук, доцент, Российский экономический университет имени В.Г. Плеханова

© Хачатурова С.С., 2025