

**ЭКОНОМИЧЕСКИЙ  
ВЕСТНИК**

**2026, Том 5, № 1**

Подписано к публикации: 26.02.2026

*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  
Казибекова 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  
Путягина 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>Антонова И.А.</b> Инновационная интеграция России и Китая как ответ на вызовы геополитической ситуации в мире	5-13
<b>Мелюшко О.В.</b> Методика оценки финансовой безопасности банковской системы	14-19
<b>Смелов С.Б.</b> Актуальные тенденции и направления развития ИИ-технологий в финансовой сфере	20-29
<b>Авраменко Л.О.</b> Механизмы и приоритеты государственного управления внедрением цифровых технологий в экономике и социальной сфере	30-40
<b>Архипов А.Д.</b> Комплексный подход к оценке эффективности контроля за международным движением капитала	41-46
<b>Ван Синьюй</b> Трансформация евразийского экономического пространства и роль морских транспортных маршрутов	47-54
<b>Даниелян Э.И.</b> Методика отбора переменных для эконометрического моделирования инновационного потенциала отраслей промышленности	55-64
<b>Жеребин В.Р., Чемерис О.С.</b> Нейросетевое и эконометрическое моделирование оценки финансовой устойчивости и конкурентоспособности коммерческих банков	65-73
<b>Сухачев П.Д.</b> Модель применения разговорного ИИ в системе корпоративного управления и внутреннего администрирования	74-83
<b>Терехова Н.Н., Плетнев А.В.</b> Интегрированный подход к управлению запасами на производственном предприятии на основе комбинации методов ABC и XYZ-анализа: практическая реализация и оценка эффективности	84-90
<b>Тилов А.А.</b> Цифровые платформы как драйвер трансформации российского рынка лизинга	91-99
<b>Дьячук М.В.</b> Ключевые тенденции трансформации российского финансового рынка	100-104
<b>Железняков М.В.</b> Разработка индикаторов и метрик производительности для оценки эффективности бизнес-аналитики в управлении цепями поставок	105-113
<b>Лавренчук М.Д.</b> Трансформация глобальных цепочек создания стоимости в условиях цифровизации мировой торговли	114-122

**Аксенюшкина Е.В.**

Прогнозирование объема добычи природного газа в России  
на основе анализа временных рядов

123-130

**Богачев И.Л.**

Финансовые инновации и цифровые технологии в банковском  
секторе: применение блокчейн и смарт-контрактов

131-136

**Ладынин А.И., Шмелева А.Г., Кудинов Д.А.,  
Митрюхина Е.А., Шевченко А.В.**

Модель распределения капитала между криптовалютами  
и акциями с учетом макроэкономических факторов

137-148

**Петров В.Д.**

Проблемы прогнозирования влияния эмиграции на экономику России

149-154

**Семенова Н.А., Коваленко С.Н.**

Особенности аудита издержек производства и калькулирования себестоимости

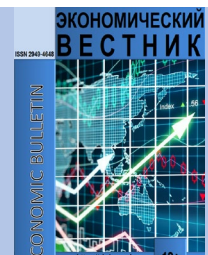
155-163

**Иванов М.И.**

Разработка модели взаимодействия конкурентов в туристском мировом макрорегионе

164-172

Научно-исследовательский журнал «Экономический вестник / *Economic Bulletin*»  
<https://eb-journal.ru>  
2026, Том 5 № 1 2026, Vol. 5. Iss. 1 <https://eb-journal.ru/archives/category/publications>  
Научная статья / Original article  
УДК 327.8:330.341.1(470+510)



<sup>1</sup> Антонова И.А.,  
<sup>1</sup> Московский государственный институт международных отношений  
(университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации

### *Инновационная интеграция России и Китая как ответ на вызовы геополитической ситуации в мире*

**Аннотация:** трансформация мировой геополитической и геоэкономической среды в начале 2020-х годов, сопровождающаяся усилением санкционного давления, фрагментацией глобальных цепочек создания стоимости и политизацией доступа к критически важным технологиям, привела к пересмотру роли инноваций в системе международных отношений. В данных условиях инновационная интеграция всё в большей степени выступает не только фактором экономического роста, но и инструментом адаптации государств к внешним ограничениям. Целью настоящего исследования является анализ инновационной интеграции России и Китая как институционально оформленного ответа на вызовы современной геополитической ситуации. Методологическая база работы основана на качественном институциональном и аналитическом подходе, включающем анализ геополитического контекста, рассмотрение роли Шанхайской организации сотрудничества как рамки координации, оценку экономико-технологической логики интеграции, а также анализ эмпирических данных о реализованных совместных проектах в высокотехнологичных секторах. В результате исследования показано, что в 2022-2024 гг. российско-китайская инновационная интеграция вышла за рамки декларативного взаимодействия и приобрела форму реализованных и институционально закреплённых механизмов сотрудничества, прежде всего в сферах искусственного интеллекта, морской и арктической инфраструктуры, энергетических технологий и развития Северного морского пути. Установлено, что инновационное взаимодействие носит селективный, но технологически ёмкий характер и направлено на компенсацию утраченных внешних контуров научно-технологической кооперации. Научная новизна работы заключается в трактовке инновационной интеграции как функционального элемента геополитической адаптации, а практическая значимость связана с обоснованием концепции межгосударственной автоматизированной платформы управления совместными инновационными проектами, которая может быть использована для повышения эффективности и устойчивости российско-китайского инновационного сотрудничества и дальнейших прикладных исследований.

**Ключевые слова:** инновационная интеграция, Россия, Китай, геополитические вызовы, Шанхайская организация сотрудничества, технологическое сотрудничество, Северный морской путь, искусственный интеллект; санкционные ограничения

**Для цитирования:** Антонова И.А. Инновационная интеграция России и Китая как ответ на вызовы геополитической ситуации в мире // Экономический вестник. 2026. Том 5. № 1. С. 5 – 13.

Поступила в редакцию: 6 ноября 2025 г.; Одобрена после рецензирования: 3 января 2026 г.; Принята к публикации: 26 февраля 2026 г.

<sup>1</sup> Antonova I.A.,  
<sup>1</sup> Moscow State Institute of International Relations (University)  
Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation

### *Innovative integration of Russia and China as a response to the challenges of the global geopolitical situation*

**Abstract:** the transformation of the global geopolitical and geoeconomic environment in the early 2020s, accompanied by intensified sanctions pressure, fragmentation of global value chains, and the politicization of access to critical technologies, has led to a reassessment of the role of innovation in international relations. Under these conditions, innovation integration increasingly functions not only as a factor of economic growth but also as a mechanism of state adaptation to external constraints. The aim of this study is to analyze innovation integration between Russia and China as an institutionally structured response to contemporary geopolitical challenges. The methodological framework of the research is based on a qualitative institutional and analytical approach, including an examination of the geopolitical context, an analysis of the role of the Shanghai Cooperation Organisation as a coordination framework, an assessment of the economic and technological logic of integration, and an analysis of empirical evidence from implemented joint projects in high-technology sectors. The findings demonstrate that in 2022–2024 Russia–China innovation integration moved beyond declarative cooperation and took the form of realized and institutionally embedded mechanisms of interaction, primarily in the fields of artificial intelligence, maritime and Arctic infrastructure, energy technologies, and the development of the Northern Sea Route. It is established that innovation cooperation is selective but technologically intensive in nature and is aimed at compensating for the loss of traditional external channels of scientific and technological cooperation. The scientific novelty of the study lies in conceptualizing innovation integration as a functional element of geopolitical adaptation, while its practical significance is associated with substantiating the concept of an interstate automated platform for managing joint innovation projects, which can be used to enhance the efficiency and sustainability of Russia–China innovation cooperation and to support further applied research.

**Keywords:** innovation integration, Russia, China, geopolitical challenges, Shanghai Cooperation Organisation, technological cooperation, Northern Sea Route, artificial intelligence, sanctions

**For citation:** Antonova I.A. Innovative integration of Russia and China as a response to the challenges of the global geopolitical situation. *Economic Bulletin*. 2026. 5 (1). P. 5 – 13.

The article was submitted: November 6, 2025; Approved after reviewing: January 3, 2026; Accepted for publication: February 26, 2026.

### **Введение**

Начало 2020-х годов сопровождалось перераспределением центров влияния в мировой геополитической и геоэкономической системе, ростом санкционного давления и разрывом устоявшихся цепочек создания стоимости, что привело к политизации технологического развития и изменению функций инноваций в международных отношениях. В сложившейся конфигурации научно-технологическое сотрудничество утрачивает статус вспомогательного фактора экономического роста и приобретает значение механизма институциональной адаптации государств к внешним ограничениям. Для России указанная трансформация носит системный характер, поскольку ограничение доступа к рынкам, технологиям и международной исследовательской инфраструктуре усилило структурные дисбалансы национальной инновационной системы и поставило задачу формирования внешних контуров научно-технологического взаимодействия. Российско-китайское сотрудничество в данном контексте демонстрирует переход от торгово-экономической кооперации к комплексной модели партнёрства, включающей институциональные, инфраструктурные и инновационные компоненты. Закрепление приоритетов научно-технических инноваций и высоких технологий на уровне двусторонней правительственной повестки, оформленное решениями встречи глав правительств России и Китая в Ханчжоу 3 ноября 2025 года, свидетельствует о смещении акцента в сторону системных механизмов инновационной интеграции, включая разработку дорожной карты научно-технологического сотрудничества, совместное использование установок класса «мегасайенс», реализацию исследовательских проектов и расширение академических обменов. Указанная конфигурация позволяет рассматривать инновационное взаимодействие как самостоятельное и институционально оформленное направление российско-китайского партнёрства, анализ которого необходим для оценки устойчивости и адаптационного потенциала интеграционных процессов в условиях трансформации мировой геополитической среды.

Целью статьи является анализ инновационной интеграции России и Китая как реализованного и институционально закреплённого ответа на вызовы современной геополитической ситуации. Для достижения поставленной цели в работе решаются следующие задачи: проанализировать трансформацию геополитической среды и институциональные рамки международного взаимодействия, в рамках которых инновации приобретают значение инструмента адаптации государств к внешним ограничениям; раскрыть экономико-технологическую и институциональную логику российско-китайской инновационной интеграции, включая роль Шанхайской организации сотрудничества, специфику двустороннего взаимодействия и реализованные формы технологического и инновационного партнёрства в 2022-2024 гг.; выявить внутренние ограничения инновационного развития России и на этой основе обосновать необходимость перехода к системному управлению инновационной интеграцией, включая формирование автоматизированной межгосударственной платформы координации совместных инновационных проектов.

#### **Материалы и методы исследований**

Материалами исследования послужили рецензируемые научные статьи, аналитические доклады академических институтов и экспертных центров, а также официальные документы, отражающие развитие российско-китайского сотрудничества в условиях геополитических ограничений и трансформации мировой экономической среды. Методологическую основу составил качественный институционально-аналитический подход, позволяющий рассматривать инновационную интеграцию как форму адаптации государств к внешним ограничениям. В работе использовались методы геополитического и институционального анализа для выявления внешних предпосылок инновационного взаимодействия, структурно-функциональный анализ для оценки роли Шанхайской организации сотрудничества как координационной рамки, а также сравнительный анализ для выявления специфики и ограничений российско-китайского формата интеграции.

#### **Результаты и обсуждения**

Рост геополитической турбулентности в начале 2020-х годов сопровождался демонтажем прежних механизмов глобального управления, расширением санкционных режимов и трансформацией доступа к критически значимым технологиям в объект политического регулирования, что привело к пересмотру функциональной роли научно-технологического развития в системе международных отношений. В сформировавшейся конфигурации инновации утратили статус производной экономической кооперации и были включены в инструментарий внешней политики в качестве средства обеспечения стратегической автономии и адаптации к внешним ограничениям.

В российской практике обозначенный сдвиг получил институциональное выражение в разработке и реализации концепции многополярного мироустройства, рассматриваемой как прикладная стратегия диверсификации внешнеэкономических связей и формирования альтернативных механизмов международного взаимодействия, включая научно-технологическую сферу. В рамках указанного подхода инновационное сотрудничество интерпретируется как инструмент снижения уязвимости национального развития и способ выстраивания устойчивых трансграничных связей за пределами доминирующей модели глобализации [10].

Схожая логика прослеживается в китайском подходе к трансформации мировой системы, где инициатива глобального развития формирует нормативную рамку, в которой технологии, инновации и человеческий капитал выступают базовыми элементами долгосрочной стабильности и управляемого экономического роста. В отличие от либеральных моделей, опирающихся на приоритет рыночных механизмов и ограниченную роль государства, китайская стратегия акцентирует государственную координацию научно-технологического развития и институциональное сопряжение инновационной деятельности с социально-экономическими целями, что придаёт международному инновационному взаимодействию выраженное политико-институциональное содержание и интегрирует его в более широкую архитектуру реформирования глобального порядка [8].

Дополнительное измерение геополитической трансформации связано с перераспределением функций региональных и межрегиональных объединений, которые в условиях кризиса универсалистских институтов начинают выполнять роль ключевых площадок координации экономической и технологической политики. В китайском видении реформирования глобального управления подчёркивается функциональная значимость Шанхайской организации сотрудничества как инструмента согласования интересов государств Евразии и формирования альтернативных механизмов взаимодействия вне западноцентричной институциональной архитектуры. В данной конфигурации ШОС трактуется не только как политико-безопасностный формат, но и как потенциальная платформа развития инновационного и технологического сотрудничества, способного компенсировать ограничения, возникающие в результате геополитической конфронтации [13]. Тем самым геополитическая трансформация мировой системы формирует структурный запрос на иннова-

ционную интеграцию как механизм адаптации государств к новым условиям международного взаимодействия, а совпадение российских и китайских подходов к многополярности, роли государства в технологическом развитии и реформированию глобального управления создаёт предпосылки для перехода от ситуативной кооперации к институционально оформленному инновационному партнёрству.

Углубление инновационной интеграции России и Китая в данной среде опирается не только на двусторонние договорённости, но и на более широкие институциональные форматы, обеспечивающие устойчивость и воспроизводимость взаимодействия. Эволюция функций ШОС в современной международной системе отражает смещение от преимущественно регионального и политико-безопасностного формата к комплексной структуре, включающей элементы экономической и научно-технологической координации. Анализ динамики организации показывает, что расширение её повестки обусловлено необходимостью выработки альтернативных механизмов сотрудничества, направленных на снижение уязвимости стран Евразии к внешнему давлению, при этом инновационная и технологическая кооперация рассматривается как инструмент укрепления суверенитета и сокращения зависимости от внешних источников критически значимых технологий [7].

Институциональная устойчивость Шанхайской организации сотрудничества формирует ключевое условие развития инновационной интеграции, поскольку организационная модель ШОС опирается на гибкие механизмы координации и консенсус, а не на жёсткую наднациональную регламентацию. Подобная архитектура управления создаёт возможности учёта структурных различий экономического и технологического развития государств-участников. Исследования институциональной динамики ШОС показывают способность организации адаптироваться к внешним шокам и расширять функциональную повестку без утраты внутренней согласованности, формируя институциональную среду, в рамках которой инновационно-технологические направления поэтапно интегрируются в систему многостороннего сотрудничества [9].

Значимую роль в развитии инновационного взаимодействия выполняет ценностно-нормативное основание деятельности ШОС. Концепция «шанхайского духа», закрепляющая принципы взаимного доверия, равноправия и уважения к национальной специфике, способствует снижению политических и институциональных барьеров долгосрочного взаимодействия и в современных интерпретациях наполняется содержанием, ориентированным на совместное развитие, технологическую самостоятельность и координацию стратегий модернизации [14]. Дополнительное концептуальное измерение формируется через идею «сообщества общей судьбы» в евразийском пространстве, в рамках которой ШОС функционирует как платформа согласования долгосрочных интересов и инструмент снижения конфликтного потенциала. В обозначенной логике инновационная интеграция приобретает значение механизма укрепления взаимозависимости и коллективного ответа на внешние вызовы, включая геополитические ограничения и технологические разрывы, что позволяет рассматривать ШОС как идейно и институционально оформленную основу углубления российско-китайского инновационного партнёрства [18].

Российско-китайское взаимодействие в рамках Шанхайской организации сотрудничества занимает системообразующее положение, однако не исчерпывает всей логики функционирования объединения и не подлежит прямому распространению на остальных участников. Многосторонний характер ШОС, ориентированный на баланс интересов государств Евразии, одновременно формирует условия для углубления двустороннего инновационного взаимодействия России и Китая и задаёт институциональные пределы подобной интеграции.

Российские подходы к развитию ШОС исходят из восприятия организации как координационного механизма без жёсткой наднациональной регламентации. Подобная конструкция управления создаёт возможности продвижения приоритетных направлений сотрудничества с Китаем, включая технологические и инновационные проекты, без формального навязывания повестки другим участникам. Одновременно ограничивается степень институционализации двусторонних инициатив в рамках общих механизмов ШОС, что обуславливает необходимость использования дополнительных каналов координации за пределами многосторонних процедур [15].

Институциональные ограничения многостороннего формата усиливаются позициями других ключевых участников организации. Эволюция подхода Индии отражает сдержанное отношение к расширению российско-китайских двусторонних форматов внутри ШОС: организация рассматривается Нью-Дели преимущественно как платформа региональной безопасности и политического диалога, тогда как углубление экономической и технологической кооперации между Россией и Китаем интерпретируется как источник потенциального дисбаланса. Сложившаяся конфигурация сужает возможности трансформации ШОС в универсальный механизм многосторонней инновационной интеграции и повышает значимость двусторонних и проектно-ориентированных форм взаимодействия [12].

Обобщение практики двустороннего диалога показывает, что высокая институциональная плотность российско-китайских отношений, включающая регулярные межправительственные контакты, специализированные рабочие группы, подкомиссии и согласованные стратегические документы, создаёт условия продвижения инновационной повестки вне ограничений многостороннего консенсуса при сохранении формальной встроенности взаимодействия в институциональную рамку ШОС [11]. Специфика и ограничения рассматриваемого формата систематизированы в табл. 1.

Таблица 1  
Специфика и ограничения российско-китайского взаимодействия в рамках ШОС.

Table 1

Specifics and limitations of Russian-Chinese cooperation within the SCO.

Аналитическое измерение	Российско-китайское ядро	Многосторонний формат ШОС
Институциональная плотность	Высокая: регулярные двусторонние механизмы, подкомиссии, дорожные карты	Средняя: ориентация на консенсус и рамочные договорённости
Приоритет инноваций	Рассматриваются как стратегическое направление сотрудничества	Вторичны по отношению к безопасности и политическому диалогу
Скорость принятия решений	Относительно высокая за счёт двусторонней координации	Низкая из-за необходимости согласования позиций всех участников
Реакция других членов	Ограниченное вовлечение, настороженность со стороны отдельных государств	Стремление сохранить баланс интересов
Потенциал институционализации	Высокий на двустороннем уровне	Ограниченный в многостороннем формате

Совокупный анализ позволяет сделать вывод о том, что Шанхайская организация сотрудничества формирует институциональный контур, благоприятный для развития российско-китайского взаимодействия, при сохранении ограничений, присущих многосторонним форматам координации. В сложившейся архитектуре инновационная интеграция России и Китая реализуется преимущественно через двусторонние и проектно-ориентированные механизмы, отдельные элементы которых впоследствии транслируются на уровень организации.

Смещение акцента от торговли к инновационно-технологическому сотрудничеству отражает глубинную трансформацию международной интеграции в условиях геополитической фрагментации. В мировой экономике распределение технологических компетенций и конфигурация производственных цепочек приобретают самостоятельное политико-экономическое значение, формируя асимметрии зависимости и расширяя пространство стратегического манёвра. Инновационная интеграция выступает не надстройкой над торговыми потоками, а инструментом углубления экономических связей, ориентированным на совместное освоение технологически ёмких сегментов цепочек стоимости и снижение уязвимости к внешним ограничениям [16].

В институциональном поле ШОС обозначенный сдвиг получает развитие через концепцию «качественного роста», предполагающую структурное усложнение торгово-экономических связей за счёт включения инновационных и технологических компонентов. Эмпирические исследования показывают, что устойчивость интеграционных процессов между Китаем и государствами ШОС в возрастающей степени определяется развитием совместных производств, технологического обмена и кооперации в сфере НИОКР, вследствие чего торговля начинает выполнять функцию канала углубления технологического взаимодействия, а не автономной цели интеграции [19].

Инновационное измерение интеграции тесно сопрягается с повесткой устойчивого развития, интерпретируемой как сочетание экономического роста, технологической модернизации и социальной стабильности. Научные работы подчёркивают, что отсутствие инновационного компонента лишает устойчивое развитие материальной основы, поскольку рост не сопровождается повышением производительности и технологической самостоятельности [20, 17].

Усиление геополитических ограничений в 2022-2024 гг. выявило системные дисбалансы инновационного развития российской экономики, ранее частично компенсируемые внешними технологическими и институциональными связями. Несмотря на адаптацию отдельных отраслей к санкционным условиям и восстановительный рост, структурная трансформация не приобрела устойчивого инновационного характера: технологическая модернизация сохраняет фрагментарность, разрыв между научными результатами и промышленным внедрением остаётся значительным, замкнутый инновационный контур не сформирован.

К числу ключевых ограничений относится высокая импортозависимость по критически значимым технологиям и оборудованию, в санкционных условиях трансформировавшая политику импортозамещения в практику импортоперемещения без накопления собственных технологических компетенций. Институциональная разобщённость инновационной политики, проявляющаяся в отсутствии жёсткой приоритизации и сквозной координации полного инновационного цикла, усиливает рассредоточение ресурсов и снижает эффекты масштабирования, тогда как дефицит кадров в прикладных и инженерных сегментах углубляет разрыв между стратегическими установками и практическими результатами (табл. 2).

Таблица 2  
Системные проблемы инновационного развития России в условиях геополитических ограничений.  
Table 2

Systemic problems of innovative development in Russia under geopolitical constraints.

Уровень проблемы	Проявление	Экономическое следствие	Ограничение для автономного развития
Структурный	Рост без устойчивой технологической трансформации	Цикличность и нестабильность развития	Отсутствие долгосрочной инновационной траектории
Технологический	Высокая импортозависимость критических технологий	Уязвимость производственных цепочек	Невозможность быстрого технологического суверенитета
Институциональный	Фрагментация инновационной политики	Распыление ресурсов	Слабая координация полного инновационного цикла
Инфраструктурный	Недостаток масштабируемых производственных мощностей	Ограничение внедрения разработок	Зависимость от внешних партнёров
Кадровый	Дефицит прикладных и инженерных компетенций	Замедление технологического освоения	Снижение эффективности инноваций

Совокупность выявленных факторов свидетельствует о наличии системных барьеров автономного инновационного развития России в условиях геополитических ограничений. Преодоление барьеров предполагает формирование внешних инновационно-технологических контуров, дополняющих внутренние механизмы развития. В рамках обозначенной логики инновационная интеграция с партнёрами, располагающими масштабируемыми производственными и технологическими возможностями, выступает функционально обусловленным решением, ориентированным на восстановление устойчивости инновационного развития и снижение структурной уязвимости национальной экономики [6].

Макроуровневый анализ российско-китайских отношений после 2022 г. подтверждает институциональный характер реакции на санкционное давление. На фоне ограничений со стороны западных стран усилилась роль совместных проектов в энергетике, промышленности и высокотехнологичных секторах, расширились форматы межправительственной и межведомственной координации. Одновременно сохраняется селективность интеграции и институциональная асимметрия, что указывает на прагматичную, а не идеологизированную природу партнёрства [1].

Центральное место в структуре технологического взаимодействия заняла цифровая и инновационная кооперация, прежде всего в сфере искусственного интеллекта. Эмпирические материалы указывают на рост числа совместных проектов, формирование специализированных лабораторий и институционализацию сотрудничества через планы действий и соглашения, ориентированные на совместную разработку и адаптацию технологий [2]. Значимым направлением инновационной интеграции стала морская и арктическая сфера, в которой взаимодействие охватывает внедрение инженерных и цифровых решений, совместное судостроение и развитие логистических платформ, требующих координации научных, производственных и инфраструктурных ресурсов [4].

Развитие Северного морского пути дополняет анализ количественными и институциональными характеристиками. После 2022 г. фиксируется рост участия Китая в использовании маршрута и усиление двусторонней модели взаимодействия, в рамках которой технологические и инфраструктурные проекты приобретают ключевое значение для адаптации к изменившейся геополитической конфигурации [3]. Практическая направленность инновационной интеграции подтверждается утверждением двусторонних планов развития перевозок и инфраструктуры по СМП, предусматривающих строительство судов арктического класса, внедрение цифровых логистических решений и подготовку специализированных кадров, что позволяет рассматривать инициативы как находящиеся на стадии реализации [5].

В целом проведённый анализ показывает, что в 2022-2024 гг. российско-китайское сотрудничество эво-

люционировало от эпизодических и реактивных форм к технологически ёмким и институционально закреплённым форматам инновационного взаимодействия. Сохраняющаяся фрагментарность реализуемых механизмов препятствует формированию единого управляемого контура, что актуализирует переход к системному управлению инновационной интеграцией. В рамках исследования обосновывается целесообразность создания межгосударственной системы управления совместными инновационными проектами России и Китая, трактуемой как институционально-цифровой контур с унифицированными процедурами отбора, реализации, приостановки и масштабирования проектов, а также совместного управления инфраструктурой и правами на результаты, ориентированный на замещение разрозненных соглашений воспроизводимой управленческой архитектурой (табл. 3).

Таблица 3

Соответствие барьеров инновационного развития и модулей межгосударственной системы управления совместными инновационными проектами.

Table 3

Correspondence between barriers to innovative development and modules of the interstate system for managing joint innovation projects.

Барьер	Содержание барьера	Модуль системы	Механизм
Разрыв между наукой и производством	Отсутствие обязательного внедрения результатов	Модуль индустриальной фиксации проектов	Закрепляет проект за конкретным производственным контуром и делает внедрение формальным условием завершения
Фрагментарный отбор проектов	Распыление ресурсов на несистемные НИОКР	Модуль системного отбора и приоритизации	Ограничивает запуск проектов критически значимыми технологическими узлами экономики
Непредсказуемый доступ к инфраструктуре	Зависимость исследований от разовых договорённостей	Модуль совместного управления инфраструктурой	Вводит регулярные окна доступа и единый календарь использования ресурсов
Невозможность остановки неэффективных проектов	Консервация ресурсов в «мертвых» инициативах	Модуль этапных блокировок и пилотирования	Институционализирует процедуры остановки и реформатирования проектов
Высокие риски утечки и конфликтов по ИС	Отсутствие единых правил владения и доступа	Модуль управления правами и ответственностью	Фиксирует режимы доступа, лицензирования и выхода участников
Уязвимость проектов к санкциям	Привязка к внешним рынкам и институтам	Интеграция модулей в единый контур	Формирует автономный воспроизводимый инновационный цикл

### Выводы

Проведённое исследование подтверждает, что в условиях геополитической фрагментации и санкционно-го давления инновационная интеграция перестаёт быть вспомогательным элементом международного взаимодействия и приобретает характер инструмента адаптации и обеспечения устойчивости национального развития. Российско-китайское сотрудничество в 2022-2024 гг. демонстрирует переход от торгово-экономической кооперации к селективным, технологически ёмким и институционально закреплённым форматам инновационного партнёрства, реализуемым преимущественно через двусторонние и проектно-ориентированные механизмы. Выявленные внутренние ограничения инновационного развития России обуславливают невозможность автономного технологического суверенитета в кратко- и среднесрочной перспективе, что позволяет рассматривать инновационную интеграцию с Китаем как функционально обусловленный ответ на геополитические вызовы. Предложенная концепция межгосударственной автоматизированной платформы управления совместными инновационными проектами фиксирует необходимость перехода от фрагментарной кооперации к воспроизводимому управленческому контуру.

### Список источников

1. Ельникова Ю.В. Российско-китайские отношения: достижения, проблемы и перспективы // Национальная безопасность / nota bene. 2025. № 2. С. 69 – 83. DOI: 10.7256/2454-0668.2025.2.71763
2. Линь М. Влияние технологического сотрудничества на российско-китайские отношения: перспективы и вызовы // Право и политика. 2024. № 10. С. 40 – 58. DOI: 10.7256/2454-0706.2024.10.71964

3. Нг Ч.И., Цзигээр Ш., Чжан Ц., Юй Х. Китайско-российское сотрудничество в развитии Северного морского пути // Вестник международных организаций. 2025. Т. 20. № 1. С. 46 – 74. DOI: 10.17323/1996-7845-2025-01-03
4. Ракова Н.Г., Аксакалова А.Г. Инновационное сотрудничество России и Китая: роль морской сферы в стратегическом развитии // Вестник Академии знаний. 2025. № 2 (67). С. 507 – 514.
5. РФ и Китай согласовали план развития перевозок по СМП // Glavportal.com [Электронный ресурс]. URL: <https://glavportal.com/news/rf-i-kitaj-soglasovali-plan-razvitiya-perevozok-po-smp> (дата обращения: 15.09.2025)
6. Структурные изменения в российской экономике и политика технологической трансформации: научный доклад / отв. ред. Е.Б. Ленчук, Н.Ю. Ахапкин, Л.Н. Лыкова, И.А. Николаев, В.И. Филатов. М.: Институт экономики РАН, 2025. 72 с. ISBN: 978-5-9940-0786-0
7. Amrebayev A. Changes in the Role of the Shanghai Cooperation Organization Amid Contemporary International Dynamics: A View from Kazakhstan // Russian Studies. 2021. No. 4 (230). P. 95 – 119.
8. He Y., Zhu J. Normative Connotations and Practical Origins of the Global Development Initiative // Fudan Journal of International Relations Review. 2023. No. 33. P. 323 – 343.
9. Peng X. Institutional Resilience and Sustainable Development of the Shanghai Cooperation Organization [J/OL] // Global Review. Online First. DOI: 10.13851/j.cnki.gjzw.202505007
10. Ruan J., He S. Exploration and Initial Analysis of Russia's Concept and Practice of a Multipolar World Order // Northeast Asia Forum. 2025. No. 2. P. 113 – 126. DOI: 10.13654/j.cnki.naf.2025.02.007
11. Russia-China Dialogue: The 2024 Model // Russian International Affairs Council (RIAC) [Электронный ресурс]. URL: [https://x.com/Russian\\_Council/status/1882773904009417204?utm\\_source=chatgpt.com](https://x.com/Russian_Council/status/1882773904009417204?utm_source=chatgpt.com) (дата обращения: 15.09.2025)
12. Shchedrov I.Yu. Evolution of India's Perception of the SCO in Its Foreign Policy // Asia and Africa Today. 2024. No. 10. P. 16 – 24. DOI: 10.31857/S0321507524100023
13. Sun Z., Wang X., Deng H., Zhang J., She G., Liu Y. «Shanghai Spirit» and the New Departure of the SCO // Russian Studies. 2025. No. 4 (254). P. 3 – 41.
14. Sun Z. China's Vision on Global Governance and the Functional Role of the Shanghai Cooperation Organization // Modern International Relations. 2025. No. 7. P. 5 – 26.
15. Uyanaev S.V. The SCO: Format Expansion, Russia's Approaches and Interaction with China // Vlast. 2025. Vol. 33, No. 3. P. 38 – 46. DOI: 10.24412/2071-5358-2025-3-38-46
16. Wang X., Fu J. Energy Materiality, Industrial Chain Structure and the Political Effects of Economic Relations // International Forum. 2025. Vol. 27, No. 3. P. 79 – 99. DOI: 10.13549/j.cnki.cn11-3959/d.2025.03.005
17. Yang J., Zhang H. Development-Led Poverty Reduction Cooperation within the SCO Framework // Russian, East European & Central Asian Studies. 2024. No. 2. P. 1 – 20. DOI: 10.20018/j.cnki.reecas.2024.02.001
18. Zeng X., Ma R. The Role and Development of the Shanghai Cooperation Organization from the Perspective of a Neighborhood Community with a Shared Future // Modern International Relations. 2025. No. 7. P. 27 – 48.
19. Zhang Q., Wei H., Zhao B., Cui S. Research on the High-Quality Development of Trade between China and SCO Member States in the Context of SCO Expansion // Journal of Port Non-Traditional Security Studies. 2024. Vol. 1. No. 2. P. 70 – 76.
20. Zhao H. The Connotation and Prospects of Sustainable Development in the Shanghai Cooperation Organization // Modern International Relations. 2025. No. 7. P. 49 – 69.

### References

1. Yelnikova Yu.V. Russian-Chinese Relations: Achievements, Problems, and Prospects. National Security. no ta bene. 2025. No. 2. P. 69 – 83. DOI: 10.7256/2454-0668.2025.2.71763
2. Lin M. The Impact of Technological Cooperation on Russian-Chinese Relations: Prospects and Challenges. Law and Politics. 2024. No. 10. P. 40 – 58. DOI: 10.7256/2454-0706.2024.10.71964
3. Ng C.I., Jige'er Sh., Zhang C., Yu H. Chinese-Russian Cooperation in the Development of the Northern Sea Route. Bulletin of International Organizations. 2025. Vol. 20. No. 1. P. 46 – 74. DOI: 10.17323/1996-7845-2025-01-03
4. Rakova N.G., Aksakalova A.G. Innovative cooperation between Russia and China: the role of the maritime sphere in strategic development. Bulletin of the Academy of Knowledge. 2025. No. 2 (67). P. 507 – 514.
5. Russia and China agreed on a plan for the development of transportation along the NSR. Glavportal.com [Electronic resource]. URL: <https://glavportal.com/news/rf-i-kitaj-soglasovali-plan-razvitiya-perevozok-po-smp> (date of access: 15.09.2025)

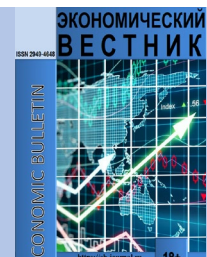
6. Structural changes in the Russian economy and the policy of technological transformation: research report. eds. E.B. Lenchuk, N.Yu. Akhapiin, L.N. Lykova, I.A. Nikolaev, V.I. Filatov. Moscow: Institute of Economics, Russian Academy of Sciences, 2025. 72 p. ISBN: 978-5-9940-0786-0
7. Amrebayev A. Changes in the Role of the Shanghai Cooperation Organization Amid Contemporary International Dynamics: A View from Kazakhstan. *Russian Studies*. 2021. No. 4 (230). P. 95 – 119.
8. He Y., Zhu J. Normative Connotations and Practical Origins of the Global Development Initiative. *Fudan Journal of International Relations Review*. 2023. No. 33. P. 323 – 343.
9. Peng X. Institutional Resilience and Sustainable Development of the Shanghai Cooperation Organization [J/OL]. *Global Review*. Online First. DOI: 10.13851/j.cnki.gjzw.202505007
10. Ruan J., He S. Exploration and Initial Analysis of Russia's Concept and Practice of a Multipolar World Order. *Northeast Asia Forum*. 2025. No. 2. P. 113 – 126. DOI: 10.13654/j.cnki.naf.2025.02.007
11. Russia-China Dialogue: The 2024 Model. Russian International Affairs Council (RIAC) [Electronic resource]. URL: [https://x.com/Russian\\_Council/status/1882773904009417204?utm\\_source=chatgpt.com](https://x.com/Russian_Council/status/1882773904009417204?utm_source=chatgpt.com) (access date: 09.15.2025)
12. Shchedrov I.Yu. Evolution of India's Perception of the SCO in Its Foreign Policy. *Asia and Africa Today*. 2024. No. 10. P. 16 – 24. DOI: 10.31857/S0321507524100023
13. Sun Z., Wang X., Deng H., Zhang J., She G., Liu Y. "Shanghai Spirit" and the New Departure of the SCO. *Russian Studies*. 2025. No. 4 (254). P. 3 – 41.
14. Sun Z. China's Vision on Global Governance and the Functional Role of the Shanghai Cooperation Organization. *Modern International Relations*. 2025. No. 7. P. 5 – 26.
15. Uyanaev S.V. The SCO: Format Expansion, Russia's Approaches and Interaction with China. *Vlast*. 2025. Vol. 33, No. 3. P. 38 – 46. DOI: 10.24412/2071-5358-2025-3-38-46
16. Wang X., Fu J. Energy Materiality, Industrial Chain Structure and the Political Effects of Economic Relations. *International Forum*. 2025. Vol. 27, No. 3. P. 79 – 99. DOI: 10.13549/j.cnki.cn11-3959/d.2025.03.005
17. Yang J., Zhang H. Development-Led Poverty Reduction Cooperation within the SCO Framework. *Russian, East European & Central Asian Studies*. 2024. No. 2. P. 1 – 20. DOI: 10.20018/j.cnki.reecas.2024.02.001
18. Zeng X., Ma R. The Role and Development of the Shanghai Cooperation Organization from the Perspective of a Neighborhood Community with a Shared Future. *Modern International Relations*. 2025. No. 7. P. 27 – 48.
19. Zhang Q., Wei H., Zhao B., Cui S. Research on the High-Quality Development of Trade between China and SCO Member States in the Context of SCO Expansion. *Journal of Port Non-Traditional Security Studies*. 2024. Vol. 1.No. 2. P. 70 – 76.
20. Zhao H. The Connotation and Prospects of Sustainable Development in the Shanghai Cooperation Organization. *Modern International Relations*. 2025. No. 7. P. 49 – 69.

### Информация об авторе

Антонова И.А., кандидат экономических наук, старший преподаватель, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-9916-8390>, Московский государственный институт международных отношений (университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации, [IrinaA.Antonova.1983@yandex.ru](mailto:IrinaA.Antonova.1983@yandex.ru)

© Антонова И.А., 2026

Научно-исследовательский журнал «Экономический вестник / *Economic Bulletin*»  
<https://eb-journal.ru>  
2026, Том 5 № 1 2026, Vol. 5. Iss. 1 <https://eb-journal.ru/archives/category/publications>  
Научная статья / Original article  
УДК 336.71.078.3



<sup>1</sup> Мелюшко О.В.,

<sup>1</sup> Белорусский государственный экономический университет, Республика Беларусь

### *Методика оценки финансовой безопасности банковской системы*

**Аннотация:** статья посвящена оценке уровня финансовой безопасности банковской системы. Финансовая безопасность банковской системы выступает фундаментальным условием устойчивости национальной экономики и ее способности противостоять внутренним и внешним вызовам. В условиях геополитической нестабильности, ускоренной цифровизации и роста финансовых рисков особую значимость приобретает своевременная и достоверная оценка состояния финансовой безопасности банковской системы. Цель исследования заключается в разработке и апробации методики, позволяющей оперативно оценивать уровень финансовой безопасности банковской системы на основе комплексного анализа ключевых индикаторов и рисков. Научная новизна исследования заключается в разработке алгоритма оценки финансовой безопасности, который интегрирует международные подходы к макропруденциальному регулированию с учётом национальных особенностей функционирования банковской системы. В отличие от существующих методик, предложенный алгоритм ориентирован на оперативность применения и адаптивность к изменяющимся условиям финансового рынка. В основу выбора отдельных индикаторов финансовой безопасности положены промежуточные макропруденциальной политики центрального банка. Практическая значимость работы выражается в возможности использования результатов исследования для совершенствования инструментов банковского надзора, разработки превентивных мер по снижению системных рисков и повышения устойчивости финансовых институтов в условиях кризисных явлений.

**Ключевые слова:** финансовая безопасность, макропруденциальная политика, банковская система, индикаторы, риск, инструментарий

**Для цитирования:** Мелюшко О.В. Методика оценки финансовой безопасности банковской системы // Экономический вестник. 2026. Том 5. № 1. С. 14 – 19.

Поступила в редакцию: 7 ноября 2025 г.; Одобрена после рецензирования: 4 января 2026 г.; Принята к публикации: 26 февраля 2026 г.

<sup>1</sup> Melyushko O.V.,

<sup>1</sup> Belarusian State University of Economics, Republic of Belarus

### *Methodology for assessing the financial security of the banking system*

**Abstract:** this article examines the financial security of the banking system. The financial security of the banking system is fundamental to the sustainability of the national economy and its ability to withstand internal and external challenges. In the context of geopolitical instability, accelerated digitalization, and growing financial risks, a timely and reliable assessment of the financial security of the banking system is particularly important. The purpose of this study is to develop and test a methodology for promptly assessing the financial security of the banking system based on a comprehensive analysis of key indicators and risks. The scientific novelty of this study lies in the development of an algorithm for assessing financial security that integrates international approaches to macroprudential regulation while taking into account the national specifics of the banking system. Unlike existing methods, the proposed algorithm is focused on rapid application and adaptability to changing financial market conditions. The selection of individual financial security indicators is based on intermediate macroprudential policy indicators of the central bank. The practical significance of this work lies in the potential use of the research results to im-

prove banking supervision tools, develop preventive measures to reduce systemic risks, and increase the resilience of financial institutions in times of crisis.

**Keywords:** financial security, macroprudential policy, banking system, indicators, risk, tools

**For citation:** Melyushko O.V. Methodology for assessing the financial security of the banking system. Economic Bulletin. 2026. 5 (1). P. 14 – 19.

The article was submitted: November 7, 2025; Approved after reviewing: January 4, 2026; Accepted for publication: February 26, 2026.

### Введение

Состояние банковской системы зачастую приводит к финансовым кризисам, поэтому обеспечение ее стабильной работы является одной из ключевых задач на государственном уровне. Финансовая безопасность банковской системы является ключевым элементом устойчивости национальной экономики. В условиях неопределенности, роста уязвимостей на фоне цифровой трансформации экономики своевременная оценка состояния безопасности банков приобретает особую значимость. В связи с этим разработка эффективной методики, позволяющей оперативно и достоверно оценивать уровень финансовой безопасности банковской системы, является достаточно актуальным.

### Материалы и методы исследований

В основном в работе использованы экономико-статистические методы, моделирование с использованием EViews и MATLAB.

В отличие от ценовой стабильности, понятие финансовой безопасности трудно формализовать и измерить. Это связано со сложным взаимодействием элементов финансовой системы и их взаимозависимостью как между собой, так и с реальным сектором экономики. Дополнительную сложность вносят временные лаги и трансграничные эффекты этих связей. В зарубежных публикациях, отражающих практику центральных банков по обеспечению финансовой стабильности значимое внимание уделено промежуточным целям и инструментарию макропруденциальной политики, показателям устойчивого функционирования финансового сектора.

Параллельно с этим ведутся поиски универсального интегрального индекса, способного отражать уровень финансовой напряженности или системного стресса [1, 2, 4, 6, 9]. Сводные и стандартизированные параметры устойчивости банковского сектора должны своевременно выявлять уязвимости. Это позволит надзорным органам и субъектам рынка (а) заранее идентифицировать факторы возникновения кризисных явлений [3]; (б) лучше понимать и отслеживать уровень финансовой безопасности банковской системы; (с) более эффективно информировать о последствиях финансовых уязвимостей и предпринимаемых в связи с этим мерах.

### Результаты и обсуждения

*Основная цель методики* – выявление ранних признаков гроз и обеспечение основы для регуляторных решений и последующего внутреннего контроля.

*Ключевыми задачами методики* являются:

- выявление индикаторов, отражающих текущее состояние финансовой безопасности;
- формирование алгоритма оценки, позволяющего оперативно реагировать на изменения внешней и внутренней среды;
- обеспечение сопоставимости результатов оценки в динамике и между различными субъектами финансового рынка.

Банковская система – кровеносная система экономики, именно финансовая безопасность последней выступает ключевым связующим и отражающим реальное финансовое состояние дел звеном. С одной стороны, банковская система обеспечивает движение финансовых ресурсов, поддерживает функционирование и развитие экономики, обеспечивает работу платежного рынка, тем самым оказывая непосредственное влияние на финансовую безопасность страны. С другой стороны, финансовая безопасность банковской системы во многом определяется устойчивым функционированием других объектов системы финансовой безопасности. Исходя из данных посылов *финансовая безопасность банковской системы* – это часть двухуровневой системы финансовой безопасности страны, являющейся следствием финансовой стабильности, обеспеченной центральным банком государства во взаимодействии с другими регуляторами финансового рынка, и направленной на поддержание экономической и социальной защищенности граждан.

Предлагаемая авторская методика оценки финансовой безопасности банковской системы Республики Беларусь базируется на использование взаимосвязанных структурных элементов – системы раннего предупреждения и модели ключевых индикаторов финансовой безопасности банков.

Источники проблем, связанные с отдельными финансовыми уязвимостями, определяют вероятность рисков в деятельности банковского сектора, реализация которых формирует различного рода финансовые последствия, рис. 1.



Рис. 1. Формирование финансовых последствий.

Fig. 1. Formation of financial consequences.

Ранее нами выделялись основные блоки системы раннего предупреждения, в которых ключевое место отводилось анализу индикаторов финансовой безопасности (аналитический блок, определение и анализ предупреждающих индикаторов) [5].

*В общем виде методика оценки финансовой безопасности банковской системы состоит из следующих этапов:*

1. Оценка функционирования банковской системы посредством формирования системы ключевых индикаторов финансовой безопасности [7];
2. Установление предельных величин ключевых показателей устойчивости банковской системы;
3. Анализ уровня безопасности банковской системы через моделирование выбранных финансовых метрик;
4. Оценка позиции макропруденциальной политики центрального банка, включая действенность ее инструментария и необходимость корректировки политик других регуляторов финансового рынка;
5. Принятие управленческих решений при необходимости (упреждающие рекомендации, меры реагирования, разработка нового или корректировка применяемого инструментария).

В качестве системы индикаторов финансовой безопасности предполагается использование отдельных индикаторов, соответствующих промежуточным целям макропруденциальной политики центрального банка. Вместе с тем, конечная цель макропруденциальной политики – сохранение финансовой стабильности. Это включает в себя повышение устойчивости финансовой системы и ограничение накопления уязвимостей, чтобы снизить системный риск и обеспечить эффективное предоставление финансовых услуг реальной экономике.

Необходимо отметить важность наличия в выбранной для моделирования системе показателей макроэкономического характера, учитывая направленность финансовой безопасности банковской системы на поддержание экономической и социальной защищенности.

*Первая промежуточная цель макропруденциальной политики направлена недопущение чрезмерно избыточного кредитования экономики [10]. Для этой цели могут быть выбраны следующие индикаторы финансовой безопасности:*

Макроэкономические условия: уровень активов финансового сектора к ВВП; уровень золотовалютных резервов; уровень государственного долга и пр.

Кредитование: показатели долговой нагрузки и обеспеченности кредита; доля необслуживаемых активов в активах, подверженных кредитному риску и предоставленных физическим лицам; отношение требований банков к годовому ВВП; реальный темп прироста требований банков к экономике за год; коэффициент обслуживания долга (экономика в целом); леворедж банковского сектора; отношение средней стоимости квадратного метра жилой недвижимости в РБ к средней заработной плате и др.

Вторая промежуточная цель макропруденциальной политики направлена сокращение несовпадения сроков активов и пассивов [8]. Индикаторы: отношение кредитов клиентов к их депозитам; отклонение обмен-

ного курса на различных сегментах валютного рынка; снижение срочных депозитов без учета курсовой переоценки; показатель покрытия ликвидности, показатель чистого стабильного фондирования.

Третья промежуточная цель – ограничение концентрации рисков. Индикаторы: доля необслуживаемых активов банковского сектора; доля финансирования государственных программ и мероприятий; доля привлеченных средств нерезидентов в пассивах банков, доля депозитов в иностранной валюте во всех депозитах банков и др.

Четвертая промежуточная цель – устранение стимулов к чрезмерному принятию рисков. Индикаторы: активы государственных банков в активах банковского сектора; расчетные величины стандартного риска.

Пятая промежуточная цель – среднеквартальный параметр доступности автоматизированной системы участника платежной системы.

Отличительными аспектами предлагаемой методики оценки финансовой безопасности банковской системы выступают:

- использование индикаторного метода;
- введение шкалы оценки финансовой безопасности банковской системы: «высокий уровень безопасности», «приемлемый», «средний», «низкий», «критический»;
- сбор данных по ключевым индикаторам финансовой безопасности;
- нормализация показателей и расчет интегрального индекса безопасности, определяющего текущий уровень финансовой безопасности.

Формирование системы индикаторов производится с учетом назревающих проблем и с учетом их способности отражать ключевые аспекты финансовой безопасности: устойчивость капитала, ликвидность, качество активов, уровень рисков и степень зависимости от внешних факторов и др. Нормализация показателей производится для обеспечения сопоставимости показателей: приведение их к единой шкале (например, от 0 до 1) с использованием метода линейной нормализации. Весовые коэффициенты могут быть определены методом экспертных оценок или анализа чувствительности.

Интегральный индекс финансовой безопасности (далее – ИФБ) рассчитывается как взвешенная сумма нормализованных показателей:

$$\text{ИФБ} = \sum_{i=1}^n w_i \cdot N_i$$

где:

- $n$  – количество выбранных показателей,
- $w_i$  – весовой коэффициент  $i$ -го показателя (удовлетворяет условию:  $\sum w_i = 1$ ),
- $N_i$  – нормализованное значение  $i$ -го показателя.

При правильной интерпретации динамика ИФБ тесно коррелирует с макроэкономическими и геополитическими событиями. Например, в 2023 году наблюдалось общее снижение ИФБ по системе на фоне усиления санкционного давления и волатильности валютного рынка. Наиболее чувствительными индикаторами оказались: доля проблемных активов, уровень ликвидности и концентрация кредитного портфеля. Эти показатели быстрее других реагируют на ухудшение внешней среды.

Сравнение с существующими методиками (например, CAMELS, SREP) показало, что предложенная методика обладает рядом преимуществ:

- гибкость: возможность адаптации перечня индикаторов под специфику национальной банковской системы;
- оперативность: расчет ИФБ может осуществляться на ежеквартальной основе с использованием открытых данных;
- прогностическая ценность: интегральный индекс позволяет не только фиксировать текущее состояние, но и отслеживать тренды.

Авторская методика оценки финансовой безопасности банковской системы направлена на: заблаговременное выявление рисков, возникающих в результате внешних факторов и рыночных сбоев и, в определенной степени, сглаживание финансового цикла (временное измерение);

повышение устойчивости финансового сектора и ограничение распространения негативных последствий (межотраслевой аспект);

выявление финансовых взаимосвязей между различными субъектами рынка (структурный аспект).

### Выводы

Разработанная методика обладает высокой адаптивностью и может быть применена как на уровне отдельных банков, так и для оценки банковской системы в целом. Практическая значимость методики состо-

ит в том, что она может быть использована: регуляторами – для раннего выявления системных рисков и принятия превентивных мер; банками – в рамках внутреннего контроля и стресс-тестирования; инвесторами и аналитиками – для оценки устойчивости банков при принятии инвестиционных решений. Представленная методика оценки финансовой безопасности банковской системы базируется на принципах системного анализа и риск-ориентированного подхода. В качестве теоретической основы использованы основы макропруденциального регулирования, включая промежуточные цели макропруденциальной политики.

#### Список источников

1. Мирончик Н. Композитный индикатор системного финансового стресса для Республики Беларусь // Банк. веснік. 2025. № 5 (742). С. 3 – 24.
2. Стефанович Л., Мирончик Н. Композитный индикатор системного стресса: обзор теоретических и эмпирических подходов // Банкаўскі веснік. 2025. № 3 (740). С. 3 – 12.
3. Groen J.J., Nattinger M., Noble A.I. Measuring global financial market stresses // FRB of New York Staff Report. 2020. № 940. 77 p.
4. Казин Б. Интегральный финансовый индекс устойчивости (IFPI) как базис оценки рисков предприятий легкой промышленности // Естеств. гуманитарные исследования. 2025. № 3 (59). С. 653 – 656.
5. Мелюшко О. Международный опыт методологии системы раннего предупреждения // Веснік Гродзенск. дзярж. ун. імя Янкі Купалы. 2025. № 1. С. 72 – 78.
6. Khrushch N., Hryhoruk P., Prystupa L., Vahanova L.: Assessing Bank Financial Security Level Using the Comprehensive Index Technology. *Advances in Economics, Business and Management Research* 95. 2019. P. 414 – 419.
7. Bank liquidity and profitability in the Polish banking sector: *Scientific Journal WSFiP* Nr 1, 2016. URL: <https://asej.eu/index.php/asej/article/view/472> (date of access: 09.07.2024)
8. Financial Security Assessment in the European Union Countries: Articles., Lithuania, 29 Jun. 2021 / Mykolas Romeris University; ed.: Jurga Grikietytė-Čebavičienė. Lithuania: Mykolas Romeris University, 2021. URL: (date of access: 04.10.2024)
9. Малкина М. Стресс реального сектора российских регионов в условиях пандемии и санкций // Экономика региона. 2024. № 20 (1). С. 16 – 32.
10. Macroprudential policy strategy. European Central Bank. URL: <https://www.ecb.europa.eu/ecb/orga/tasks/stability/strategy/html/index.en.html> (date of access: 01.10.2025)

#### References

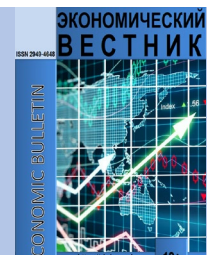
1. Mironchik N. Composite indicator of systemic financial stress for the Republic of Belarus. *Bank. vestnik*. 2025. No. 5 (742). P. 3 – 24.
2. Stefanovich L., Mironchik N. Composite indicator of systemic stress: a review of theoretical and empirical approaches. *Bank. vestnik*. 2025. No. 3 (740). P. 3 – 12.
3. Groen J.J., Nattinger M., Noble A.I. Measuring global financial market stresses. *FRB of New York Staff Report*. 2020. No. 940. 77 p.
4. Kazin B. Integral financial sustainability index (IFPI) as a basis for assessing the risks of light industry enterprises. *Natural. humanitarian research*. 2025. No. 3 (59). P. 653 – 656.
5. Melyushko O. International experience of the early warning system methodology. *Vesnik Grodno. dzyarzh. un. imya Yanki Kupaly*. 2025. No. 1. P. 72 – 78.
6. Khrushch N., Hryhoruk P., Prystupa L., Vahanova L.: Assessing Bank Financial Security Level Using the Comprehensive Index Technology. *Advances in Economics, Business and Management Research* 95. 2019. P. 414 – 419.
7. Bank liquidity and profitability in the Polish banking sector: *Scientific Journal WSFiP* No. 1, 2016. URL: <https://asej.eu/index.php/asej/article/view/472> (date of access: 09.07.2024)
8. Financial Security Assessment in the European Union Countries: Articles., Lithuania, 29 Jun. 2021. Mykolas Romeris University; ed.: Jurga Grikietytė-Čebavičienė. Lithuania: Mykolas Romeris University, 2021. URL: (date of access: 04.10.2024)
9. Malkina M. Stress of the real sector of Russian regions under the pandemic and sanctions. *Economy of the region*. 2024. No. 20 (1). P. 16 – 32.
10. Macroprudential policy strategy. European Central Bank. URL: <https://www.ecb.europa.eu/ecb/orga/tasks/stability/strategy/html/index.en.html> (date of access: 10.01.2025)

### **Информация об авторе**

Мелюшко О.В., кандидат экономических наук, докторант, Белорусский государственный экономический университет, 220070, Республика Беларусь, г. Минск, Партизанский проспект, 26, [olgaskibinskaya777@gmail.com](mailto:olgaskibinskaya777@gmail.com)

© Мелюшко О.В., 2026

Научно-исследовательский журнал «Экономический вестник / *Economic Bulletin*»  
<https://eb-journal.ru>  
2026, Том 5 № 1 2026, Vol. 5, Iss. 1 <https://eb-journal.ru/archives/category/publications>  
Научная статья / Original article  
УДК 336.7



<sup>1</sup> Смелов С.Б.,  
<sup>1</sup> Международного института рынка

### *Актуальные тенденции и направления развития ИИ-технологий в финансовой сфере*

**Аннотация:** целью исследования является выявление и систематизация актуальных тенденций и направлений развития искусственного интеллекта в мировой финансовой сфере с учетом динамики рынка, технологических сдвигов и институциональных ограничений.

**Методы:** в качестве методов исследования использованы теоретический анализ и обобщение научных публикаций, анализ открытых статистических и аналитических данных международных исследовательских агентств, сравнительный анализ оценок динамики рынка ИИ в финансовом секторе, а также SWOT-анализ для выявления сильных и слабых сторон, возможностей и угроз внедрения ИИ-технологий.

**Результаты (Findings):** установлено, что мировой рынок ИИ в финансовой сфере характеризуется двузначными темпами роста и переходит в фазу масштабного внедрения, который охватывает основные бизнес-процессы финансовых организаций. Выявлены доминирующие технологические и организационные тенденции, сопряженные с распространением машинного обучения и больших данных, развитие генеративного ИИ и больших языковых моделей, усилением гиперперсонализации финансовых услуг, автоматизацией операционных процессов и увеличением внимания к вопросам регулирования и рисков. Показано, что наряду с ростом экономического эффекта от ИИ усиливаются структурные ограничения, связанные с дефицитом кадров, непрозрачностью алгоритмов и требованиями надзорных органов.

**Выводы:** полученные результаты подтверждают, что развитие ИИ в финансовой сфере носит дуальный характер и требует реализации сбалансированного, риск-ориентированного подхода, при котором будут объединяться технологические инновации с институциональным контролем и стратегическим управлением. Сформированная модель тенденций и стратегических оснований может использоваться для обоснования управленческих решений и разработки долгосрочных стратегий внедрения ИИ в финансовых организациях.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект в финансовой сфере, цифровая трансформация финансовой сферы, мировой рынок ИИ, машинное обучение и генеративный ИИ, автоматизация и гиперперсонализация, риск-ориентированный подход к регулированию ИИ

**Для цитирования:** Смелов С.Б. Актуальные тенденции и направления развития ИИ-технологий в финансовой сфере // Экономический вестник. 2026. Том 5. № 1. С. 20 – 29.

Поступила в редакцию: 8 ноября 2025 г.; Одобрена после рецензирования: 5 января 2026 г.; Принята к публикации: 26 февраля 2026 г.

<sup>1</sup> Smelov S.B.,  
<sup>1</sup> International Market Institute

### *Current trends and directions in the development of AI technologies in the financial sector*

**Abstract:** the *purpose* of the study is to identify and systematize current trends and directions in the development of artificial intelligence in the global financial sector, taking into account market dynamics, technological shifts, and institutional constraints.

**Methods:** the research methods include theoretical analysis and synthesis of scholarly publications, analysis of open statistical and analytical data from international research agencies, comparative analysis of assessments of AI

market dynamics in the financial sector, as well as SWOT analysis to identify strengths and weaknesses, opportunities, and threats associated with the implementation of AI technologies.

*Findings:* it is established that the global AI market in the financial sector is characterized by double-digit growth rates and is entering a phase of large-scale deployment covering the core business processes of financial organizations. Dominant technological and organizational trends are identified, including the widespread adoption of machine learning and big data, the development of generative AI and large language models, the intensification of hyper-personalization of financial services, automation of operational processes, and increased attention to regulatory and risk-related issues. It is shown that alongside the growth of the economic impact of AI, structural constraints are intensifying, associated with a shortage of qualified personnel, algorithmic opacity, and supervisory requirements.

*Conclusions:* the findings confirm that the development of AI in the financial sector has a dual nature and requires the implementation of a balanced, risk-oriented approach that combines technological innovation with institutional control and strategic management. The proposed model of trends and strategic foundations can be used to substantiate managerial decisions and to develop long-term strategies for the implementation of AI in financial organizations.

**Keywords:** artificial intelligence in the financial sector, digital transformation of finance, global AI market, machine learning and generative AI, automation and hyper-personalization, risk-oriented approach to AI regulation

**For citation:** Smelov S.B. Current trends and directions in the development of AI technologies in the financial sector. Economic Bulletin. 2026. 5 (1). P. 20 – 29.

The article was submitted: November 8, 2025; Approved after reviewing: January 5, 2026; Accepted for publication: February 26, 2026.

### Введение

На протяжении последних лет общая роль и значение искусственного интеллекта (далее – ИИ) в финансовой сфере существенно увеличивались, что инициировало массовые трансформационные процессы. Так, интеграция ИИ в банковскую деятельность, в функционирование инвестиционных и страховых компаний становится фактором формирования конкурентных преимуществ, связанных с повышением эффективности операций, оптимизацией типовых процессов и улучшением качества клиентского обслуживания (а также много другого) [7; 10].

Преимущественная доля финансовых организаций уже активно применяют алгоритмы машинного обучения и другие ИИ-инструменты для автоматизации рутинных задач, прогнозирования рыночных трендов и принятия более обоснованных решений. Например, по оценкам Всемирного экономического форума, технологии ИИ в ближайшие годы способны полностью автоматизировать до 39% рутинных операций в банках, страховых и инвестиционных компаниях, тем самым упростили выполнение еще 37% процессов. Одновременно консалтинговая компания Gartner прогнозирует, что к 2030 году треть корпоративных приложений будет иметь встроенных ИИ-агентов, которые возьмут на себя решение примерно 15% повседневных задач [2], что подчеркивает актуальность применения ИИ в финансовой сфере и в целом подтверждает потенциал технологии в повышении её продуктивности.

С другой стороны, в условиях цифровизации экономика все больше зависит от эффективности финансового сектора; во многом именно благодаря ИИ финансовые организации могут обрабатывать колоссальные объемы данных в режиме реального времени, что ранее было невозможным, и извлекать при этом из них ценную информацию для совершенствования и реализации бизнес-стратегий. Например, современные модели машинного обучения позволяют с высокой скоростью выявлять скрытые закономерности в транзакциях для обнаружения мошенничества, оценивать кредитоспособность заемщиков на основе множества факторов, а также персонализировать предложения клиентам в зависимости от их поведения и потребностей, что в целом существенно повышает качество управления рисками и уровень сервиса [8; 12].

Однако наряду с преимуществами ИИ-технологии формируют целый перечень рисков-вызовов, связанных с надежностью и безопасностью применяемых решений. В частности, алгоритмические ошибки или некорректные данные могут приводить к возникновению прямых экономических потерь в финансовой сфере – именно поэтому регуляторы оценивают критически темпы и направления развития ИИ в финансовом секторе; в свою очередь, недостаточная прозрачность моделей и сложность объяснения

результатов порождают риски снижения доверия и усиления надзорных требований. В этом смысле наиболее продуктивным оказывается риск-ориентированный подход [6].

Тем не менее, несмотря на рискованные факторы, общий интерес и практика применения ИИ в финансовом секторе возрастают и имеют строго позитивный характер. ИИ-технологии являются перспективным и значимым направлением повышения эффективности и конкурентоспособности финансовых компаний. При этом открытыми остаются вопросы прогнозирования динамики развития, что невозможно без уточнения актуальных тенденций ИИ-технологий в финансовой сфере. Данное обстоятельство во многом определило цель и границы настоящего исследования.

Цель работы – охарактеризовать актуальные тенденции и направления развития ИИ-технологий в финансовой сфере.

### Материалы и методы исследований

Теоретическим базисом исследования послужили труды ученых, открытые статистические материалы и агрегированные данные, в которых раскрываются современное состояние, предпосылки, тенденции и актуальные направления развития ИИ-технологий как в целом, так и с привязкой к финансовой сфере. Основными методами исследования выступили теоретический анализ, обобщение, систематизация и сравнение, путем которых при работе с открытыми данными были укрупнены и уточнены тенденции развития ИИ-технологий. Также применялся метод SWOT-анализа.

### Результаты и обсуждения

На протяжении последних лет мировой рынок ИИ в финансовой сфере продемонстрировал беспрецедентные темпы роста. Так, по открытой оценке Data Bridge Market Research, объем глобального рынка ИИ для финансовых услуг составил около 35,7 млрд. долл. США в 2024 году и, согласно прогнозам, достигнет 266,7 млрд. долл. США к 2032 году (рис. 1), что соответствует среднегодовым темпам роста порядка 28,6% [3]. Для сравнения, аналитики Global Market Insights оценивают рынок ИИ в банковском, финансовом и страховом секторе (BFSI) в 26,2 млрд. долл. США в 2024 году с прогнозом роста до 192,7 млрд. долл. США к 2034 году при среднегодовом темпе около 22% [9]. Выделяемые различия в оценках связаны с разными методиками и границами оценки развития сектора, однако в целом общий тренд рынка сохраняется; в перспективе предполагается, что объем инвестиций и расходов на ИИ-решения в финансовой индустрии будет неуклонно возрастать, причем двукратными темпами.

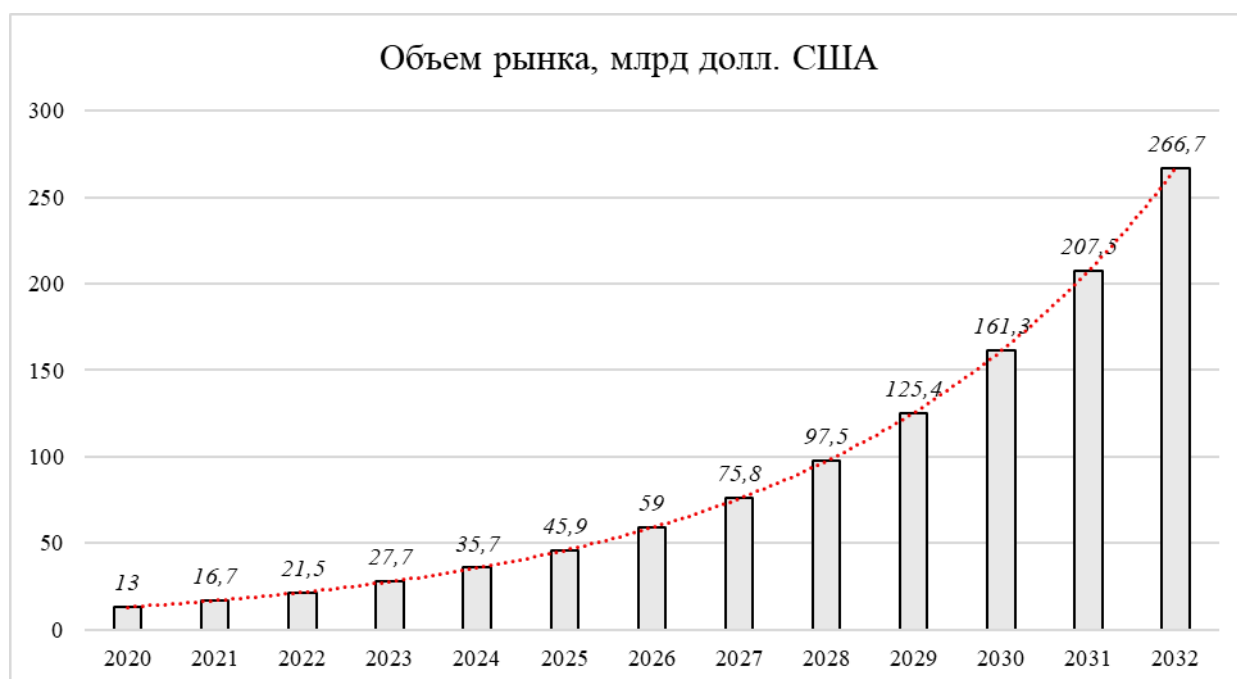


Рис. 1. Динамика объема глобального рынка ИИ в финансовой сфере, млрд долл. США.

Fig. 1. Dynamics of the global AI market volume in the financial sector, USD Billion.

Опираясь на рис. 1, отметим, что особенно интенсивные темпы роста рынка проявились на протяжении последних пяти лет; согласно открытым данным Statista, только за 2024 год инвестиции в ИИ в мировом финансовом секторе составили около 45 млрд. долл. США, что на 28,6% больше, чем в 2023 году [18]. Сформировавшаяся динамика отражает активизацию усилий банков и финтех-компаний по внедрению ИИ-технологий на фоне успешных проектов и одновременного обострения конкуренции; причем в целом примерно 95% финансовых организаций уже внедрили те или иные ИИ-решения в основные бизнес-процессы [17].

Именно начиная с 2020 года интерес к ИИ-индустрии возрос, и на современном этапе достиг крайне высоких масштабов. Например, согласно прогнозу MarketsandMarkets, переход финансовых институтов к облачным ИИ-платформам, вкуче с активным внедрением генеративного ИИ и реальной аналитики в режимах реального времени приведут к тому, что глобальный рынок ИИ в финансах достигнет 190 млрд. долл. США уже к 2030 году (с 38 млрд. долл. США в 2024 г., при CAGR в около 30,6%) [16].

Причем помимо денежного объема рынка, возрастает и доля ИИ в результатах финансовой индустрии. По оценке старшего управляющего директора по AI-трансформации Сбербанка Сергея Рябова, на 2025 год совокупный вклад ИИ в выручку международного финансового сектора оценивается около 340 млрд. долл. США, что эквивалентно около 5% всей прибыли отрасли [15]. Иными словами, уже сейчас каждую двадцатую прибыльную операцию в мире финансов так или иначе обеспечивают ИИ-системы. Эксперты считают данные показатели лишь началом, поскольку у ИИ сохраняется огромный потенциал для дальнейшего роста – по мере повышения доверия к ИИ и накопления данных доля «умных» технологий в финансах будет неуклонно увеличиваться. Здесь важно подчеркнуть, что 5% формирование прибыли обусловлено и осторожным внедрением ИИ в соответствии с риск-ориентированным подходом (т.е. потенциал влияния технологий на прибыль куда более обширный).

Таким образом, в целом можно заключить, что динамика рынка ИИ-технологий в финансах характеризуется высоким ростом на глобальном уровне. Практически каждый год объем инвестиций увеличивается на 25-30%, а прогнозы на ближайшее десятилетие предполагают дальнейшее кратное расширение рынка ИИ. В частности, финансовые организации во всем мире активно наращивают бюджеты на внедрение ИИ, ввиду принятия стратегической значимости ИИ-технологий для удержания и улучшения собственных конкурентных позиций.

С другой стороны, в контексте всего мирового рынка можно выделить несколько характерных тенденций развития ИИ в финансовой сфере, которые так же определяют особенности и темпы его проникновения в деятельность игроков финансового сектора.

Первичной здесь видится тенденция повсеместного внедрения и масштабирования ИИ, поскольку финансовые организации по всему миру активно внедряют ИИ во все сферы своей деятельности. По данным исследования Ассоциации ФинТех, к 2023 году более 95% компаний финансового рынка уже применяют ИИ-технологии в тех или иных процессах (в том числе точно). Причем, чтобы не отставать от ведущих игроков даже более консервативные игроки (осторожно внедряющие цифровые технологии) на фоне беспрецедентного роста ИИ вынуждены инвестировать в данные технологии. Например, лидеры финансового рынка России за последние 2-3 года инвестировали свыше 80 млрд. руб. ежегодно в развитие ИИ, в то время как средние и малые организации инвестировали в 500 раз меньше. Причем схожие тенденции проявляются и на глобальном уровне – международные банки активно вкладывают капитал в ИИ-проекты. В целом, сформировалась выраженная тенденция, связанная с тем, что ИИ-решения становятся неотъемлемой частью ИТ-инфраструктуры финансовых компаний [6; 13].

Второй фундаментальной тенденцией видится первичная и фундаментальная роль машинного обучения и больших данных как связанных технологий, сопровождающих ИИ-трансформации. В частности, подавляющее большинство текущих ИИ-систем в финансах основывается на методах машинного обучения – более 90% используемых финансовыми организациями алгоритмов ИИ относятся к различным моделям ML [6; 17]. Здесь важно подчеркнуть, что финансовые организации исторически отличаются доступностью больших массивов данных в финансах (транзакции, рыночные котировки, кредитные истории и пр.) и способностью ML-алгоритмов выявлять в них сложные паттерны. При этом на протяжении последних лет особое распространение получили нейросети для обработки естественного языка (от англ. – NLP), которые используются в чат-ботах и анализе текстовых данных; также активно распространяются и системы предиктивной аналитики, которые используются для прогнозирования рыночных трендов, платежного поведения клиентов и т. д. На стыке с описанными обстоятельствами одной из тенденций является интеграция ИИ с другими цифровыми технологиями (большими данными, облачными вычислениями и API-интерфейсами) для обеспечения доступа к разнообразным источникам данных и инвариантной работе с ними.

Третьей тенденцией является стремительное развитие генеративного ИИ и появление больших языковых моделей, которые активно распространяются в деятельности игроков финансового сектора и служат инвариантным универсальным средством повышения эффективности банковских операций. Так, по существующим оценкам многие финансовые организации создают централизованные команды по работе с большими языковыми моделями, функционал которых позволяет применять их в обширном перечне задач.

Четвертая тенденция связывается с воздействием ИИ-технологий и связанных с ними ИТ-систем на персонализацию услуг. Помимо формирования клиентоцентричной парадигмы, все более выраженной становится гиперперсонализация. Алгоритмы анализируют данные о поведении клиентов, их транзакциях, предпочтениях и на основе этого предлагают релевантные продукты и советы; причем все более представленным становится направление, связанное с прогнозированием потребностей клиента в перспективе (с помощью ИИ можно в режиме реального времени рекомендовать клиенту оптимальный финансовый продукт (кредит, инвестицию, страховые продукты) на основании его недавних операций и профиля риска) [4; 14].

Смежной пятой тенденцией применения ИИ выступает повышение операционной эффективности и автоматизация процессов, что достигается путем замещения человека в типовых и повторяющихся операциях ИИ-системами. При этом важно указать, что выделяются разные направления автоматизации (операций скоринга, андеррайтинга, клиентского обслуживания и т.д.), каждое из которых предоставляет собственные преимущества и эффекты [1; 5].

Интегральной и тесно связанной с описанными процессами тенденцией является и тенденция растущего внимания к рискам, этическим основам и общим вопросам регулирования ИИ. В частности, таковые сводятся к оценке прозрачности, надежности, соответствия ИИ-систем требованиям регуляторов. Как было сказано ранее, наиболее продуктивным является риск-ориентированный подход, сущность которого связана с переводом регулирования ИИ к умеренной формализации (минимизируются критические риски и при этом не устанавливаются предписаний, которые бы затормаживали развитие ИИ-систем) [11].

Основной проблемой, связанной с ИИ в финансовом секторе, которая проявилась относительно недавно, стала проблема ограниченности человеческих ресурсов, которые будут готовы внедрять и обслуживать ИИ-технологии (с учетом текущего спроса на них). По опросам, свыше 80% финансовых компаний отмечают дефицит квалифицированных специалистов по работе с ИИ [13].

В совокупности перечисленные тенденции отражают дуальную природу текущего развития ИИ в финансах, поскольку, с одной стороны, наблюдается бурный прогресс и энтузиазм вокруг новых технологий (и ИИ доказал свою пользу и продолжает совершенствоваться), с другой стороны, проявляются структурные проблемы и риски, связанные с технологическими ограничениями и социально-организационными вопросами.

Текущие обстоятельства можно охарактеризовать как этап активного экспериментирования и внедрения ИИ при одновременном поиске оптимальной модели сосуществования человека и алгоритма в финансовой сфере. Финансовые организации постепенно внедряют сильные стороны ИИ (скорость, масштабируемость, аналитичность), компенсируют его недостатки человеческим контролем и устанавливают новые правила в соответствии с риск-ориентированным подходом. В краткосрочной перспективе стоит ожидать, что гибридный подход (сочетание ИИ и человеческой экспертизы) продолжит свое развитие и будет преобладать, как минимум, до тех пор, пока технологии ИИ не достигнут еще большей зрелости и станут безопасными.

На стыке выделенных тенденций можем сформировать модель перспектив и траекторий развития ИИ-технологий с точки зрения глобального финансового рынка (рис. 2):

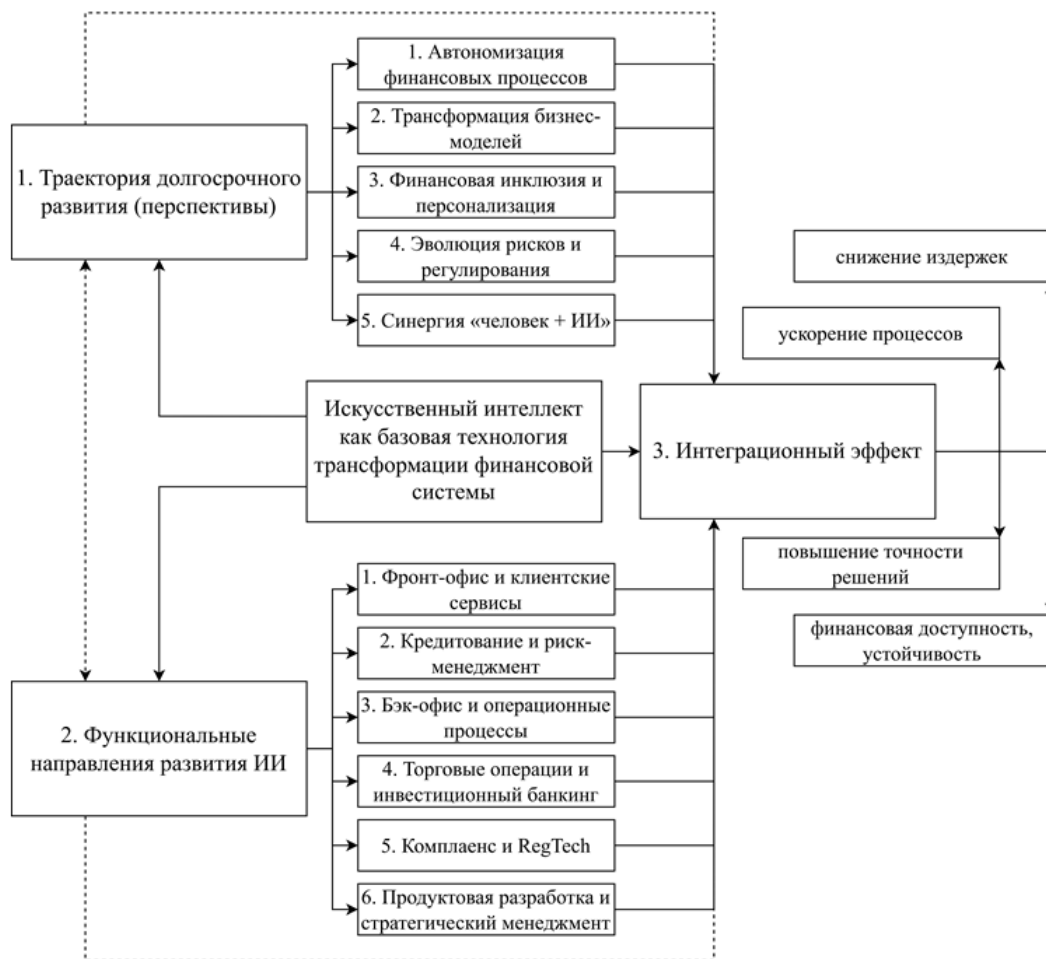


Рис. 2. Перспективы, траектория и направления развития ИИ-технологий.  
Fig. 2. Prospects, trajectory, and directions of AI technology development.

В соответствии с представленной моделью, в целях всесторонней оценки положения ИИ в финансовой отрасли выполним SWOT-анализ (табл. 1).

Сводный SWOT-анализ развития ИИ-технологий в финансовой сфере.

Таблица 1

Table 1

Consolidated SWOT analysis of AI technology development in the financial sector.

Сильные стороны (S)	Слабые стороны (W)
1. Высокая скорость и масштабируемость обработки данных. 2. Снижение операционных издержек за счет автоматизации. 3. Повышение точности риск-менеджмента и анти-фрода. 4. Гиперперсонализация финансовых услуг. 5. Самообучаемость и накопление интеллектуального капитала.	1. Низкая объяснимость. 2. Критическая зависимость от качества и доступности данных. 3. Уязвимость к ошибкам, сбоям и внешним факторам воздействия. 4. Дефицит квалифицированных кадров и ИИ-инфраструктуры. 5. Фрагментарное внедрение без единой ИИ-стратегии.

Продолжение таблицы 1  
Continuation of Table 1

Возможности (О)	Угрозы (Т)
1. Выход на новые рынки и сегменты (финансовая инклюзия). 2. Создание принципиально новых ИИ-продуктов и сервисов. 3. Повышение прибыльности через цифровую трансформацию. 4. Экосистемное сотрудничество через механизмы FinTech, BigTech, RegTech. 5. Усиление безопасности и интеллектуального управления.	1. Ужесточение регуляторных и правовых требований. 2. Репутационные и этические риски. 3. Системные сбои и финансовые потери из-за ошибок ИИ. 4. Монополизация рынка и технологическая зависимость. 5. Преступное использование ИИ.

Учитывая выделенные основные сильные, слабые стороны, возможности и угрозы ИИ-технологий в финансовой сфере, важной видится конкретизация мероприятий, возникающих на стыке их соотношения (табл. 2).

Таблица 2

Стратегические основания развития ИИ-технологий в финансовой сфере.

Table 2

Strategic framework for the development of AI technologies in the financial sector.

Тип стратегии	Содержание стратегии
SO-стратегии, которые предполагают использование сильных сторон для реализации возможностей	Активное масштабирование ИИ-решений (скоринг, персонализация, антифрод) для выхода на новые рынки и расширения финансовой инклюзии; создание инновационных ИИ-опосредованных продуктов и сервисов как источника конкурентных преимуществ; монетизация ИИ-компетенций через платформенные и экосистемные модели
WO-стратегии, которые предполагают преодоление слабых сторон для использования возможностей	Формирование единой стратегии внедрения ИИ, синхронизированной с бизнес-целями; инвестиции в управление данными, объяснимый ИИ и развитие кадровых компетенций; использование партнерств с FinTech и BigTech для компенсации инфраструктурных и кадровых ограничений при разработке новых ИИ-продуктов
ST-стратегии, которые предполагают использование сильных сторон для нейтрализации угроз	Применение аналитических преимуществ и возможностей ИИ для усиления кибербезопасности и борьбы с мошенничеством; проактивное внедрение механизмов объяснимости и саморегулирования для снижения регуляторных и репутационных рисков; использование ИИ для предварительного моделирования регуляторных требований и стресс-сценариев
WT-стратегии, которые предполагают минимизацию слабых сторон и избегание угроз	Ограничение автономности ИИ в критически чувствительных решениях по принципу синергии «человек и ИИ»; внедрение резервных систем управления и планов отказоустойчивости; усиление контроля качества данных и защиты моделей; кооперация средних и малых игроков для снижения рисков технологической зависимости и монополизации

Так, проведенный SWOT-анализ показывает, что для максимизации выгоды от ИИ и минимизации рисков требуется формирование взвешенных стратегий, которые будут действовать сразу на нескольких уровнях – в деятельности отдельных игроков финансового сектора (микроуровень), на уровне всего сектора (мезоуровень) и национальной экономической системы (макроуровень); формирование стратегий предполагает объединение технологических мер, управления данными, работы с кадрами и взаимодействия с внешней средой (рынком, регуляторами, обществом). В перспективе финансовые организации, которые смогут встроить ИИ в свою структуру деятельности и одновременно сохранить контроль и ответственность, получают конкурентные преимущества в эффективности и инновационности. При этом игнорирование рисков или недостаточная проработка применения ИИ могут привести к утрате способности функционировать в реалиях современной финансовой среды.

**Выводы**

Таким образом, проведенное исследование позволяет сделать выводы о том, что ИИ в настоящее время выступает одним из фундаментальных факторов структурной трансформации мировой финансовой сферы. За последние годы ИИ-технологии эволюционировали от экспериментальных решений и перешли к си-

стемному элементу финансовых бизнес-процессов, который на текущий момент уже охватывает сферы обслуживания клиентов, управления рисками, операционную деятельность, инвестиционные операции и комплаенс. Динамика рынка ИИ в финансах характеризуется выраженными темпами роста и свидетельствует о переходе отрасли к интеллектуально ориентированной модели функционирования, в которой алгоритмы машинного обучения и анализа данных становятся базовым инструментом принятия решений.

Анализ выявленных тенденций показывает, что развитие ИИ сопровождается совершенствованием возможностей в области автоматизации, повышением аналитической обоснованности принимаемых в системе управления решений, повышением персонализации финансовых услуг и трансформацией традиционных бизнес-моделей финансовых организаций. Одновременно усиливается значимость рисков, связанных с непрозрачностью алгоритмов, качеством данных, кибербезопасностью и регуляторными ограничениями, в связи с чем в дальнейшем будет происходить поступательное формирование институциональных и нормативных механизмов ответственного применения ИИ в соответствии с положениями риск-ориентированного подхода.

В целом перспективы дальнейшего развития ИИ в финансовой сфере оцениваются как позитивные при условии сбалансированного стратегического подхода, с сочетанием технологических инноваций с усилением контроля, стандартизацией и активным межсекторным взаимодействием между крупнейшими лидирующими и «отстающими» игроками. В среднесрочной перспективе можно ожидать дальнейшего сближения финансовых и технологических компаний, расширения экосистемных моделей и усиления роли ИИ в стратегическом управлении.

#### Список источников

1. Ахматова Д.Р. Влияние ИИ-решений на финансовый сектор: прогнозирование будущих изменений // Вестник экономических и социологических исследований. 2023. № 2. С. 4 – 10.
2. В «Сбере» оценили объём мирового рынка ИИ в финансовом секторе в \$340 млрд [Электронный ресурс]. URL: <https://www.vedomosti.ru/finance/news/2025/10/09/1145448-mirovoi-rinok-ii>
3. Глобальный рынок ИИ в финансах: анализ объёма, доли и тенденций, прогноз до 2032 года [Электронный ресурс]. URL: <https://www.databridgemarketresearch.com/ru/reports/global-ai-in-finance-market>
4. Зойдов К.Х., Пономарёва С.В., Серебрянский Д.И., Дубровина Е.П. Проблемы применения инновационных цифровых технологий и искусственного интеллекта в банковском секторе России // Экономика и управление. 2019. № 8 (166). С. 45 – 53.
5. Зорин Г.Е. Искусственный интеллект и его применение в банковской сфере // Вестник Российского университета кооперации. 2020. № 1 (39). С. 31 – 36.
6. ИИ на финансовом рынке [Электронный ресурс]. URL: [https://acforum.ru/upload/medialibrary/globalcontext/AI\\_finmarket\\_ACFforum\\_sept2025.pdf](https://acforum.ru/upload/medialibrary/globalcontext/AI_finmarket_ACFforum_sept2025.pdf)
7. Огарков Г.Л., Садченкова Д.Ю. Применение технологии искусственного интеллекта как фактора устойчивого развития финансового рынка // Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ). 2024. Т. 31. № 2. С. 140 – 147. DOI: 10.54220/v.rsue.1991-0533.2024.10.10.015
8. Пальмов С.В., Варлухин В.В., Сочеева М.Е. Использование технологий искусственного интеллекта на финансовом рынке России: текущая ситуация и перспективы // Индустриальная экономика. 2024. № 5. С. 29 – 37. DOI: 10.47576/2949-1886.2024.5.5.004
9. Размер рынка ИИ в BFSI: прогноз роста на 2025-2034 гг. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gminsights.com/ru/industry-analysis/artificial-intelligence-ai-in-bfsi-market>
10. Семёко Г.В. Искусственный интеллект в банковском секторе: возможности и проблемы // Социальные новации и социальные науки. 2021. № 2 (4). С. 81 – 97.
11. Сизимова О.Б. Правовое регулирование использования технологий искусственного интеллекта в банковской деятельности // Вестник Университета имени О.Е. Кутафина. 2024. № 9 (121). С. 132 – 140. DOI: 10.17803/2311-5998.2024.121.9.132-140
12. Синявская Е.Е. Искусственный интеллект в финансовой сфере // Вестник Академии знаний. 2025. № 3 (68). С. 713 – 716.
13. Степанян Е.А., Ящук Л.С. Перспективы внедрения ИИ в финансовых технологиях российских компаний // Экономика и бизнес: теория и практика. 2024. № 3-2 (109). С. 112 – 117. DOI: 10.24412/2411-0450-2024-3-2-112-117
14. Чебуханова Л.В. Искусственный интеллект и его влияние на трансформацию финансовых инструментов // Вестник Академии знаний. 2024. № 5 (64). С. 486 – 491.

15. Эксперт Рябов: объём мирового рынка ИИ в финсекторе составляет \$340 млрд [Электронный ресурс]. URL: <https://tass.ru/ekonomika/25288041>
16. AI in finance market size, share, industry overview, growth, latest trends [Электронный ресурс]. URL: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/ai-in-finance-market-90552286.html>
17. Artificial intelligence in fintech market (2022-2030) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/artificial-intelligence-in-fintech-market-report>
18. How lender, dealer insights shape AI tools [Электронный ресурс]. URL: <https://equipmentfinancenews.com/news/lender-operations/how-lender-dealer-insights-shape-ai-tools/>

### References

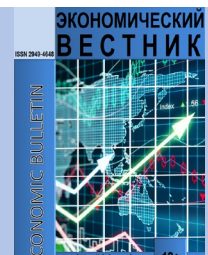
1. Akhmatova D.R. The Impact of AI Solutions on the Financial Sector: Forecasting Future Changes. *Bulletin of Economic and Sociological Studies*. 2023. No. 2. P. 4 – 10.
2. Sberbank Estimated the Global AI Market in the Financial Sector at \$340 Billion [Electronic Resource]. Available at: <https://www.vedomosti.ru/finance/news/2025/10/09/1145448-mirovoi-rinok-ii>
3. The Global AI Market in Finance: Analysis of Volume, Share, and Trends, Forecast to 2032 [Electronic Resource]. Available at: <https://www.databridgemarketresearch.com/ru/reports/global-ai-in-finance-market>
4. Zoidov K.Kh., Ponomareva S.V., Serebryansky D.I., Dubrovina E.P. Problems of Application of Innovative Digital Technologies and Artificial Intelligence in the Banking Sector of Russia. *Economy and Management*. 2019. No. 8 (166). P. 45 – 53.
5. Zorin G.E. Artificial Intelligence and Its Application in Banking. *Bulletin of the Russian University of Cooperation*. 2020. No. 1 (39). P. 31 – 36.
6. AI in the Financial Market [Electronic resource]. URL: [https://ac-forum.ru/upload/medialibrary/globalcontext/AI\\_finmarket\\_ACForum\\_sept2025.pdf](https://ac-forum.ru/upload/medialibrary/globalcontext/AI_finmarket_ACForum_sept2025.pdf)
7. Ogarkov G.L., Sadchenkova D.Yu. Application of Artificial Intelligence Technology as a Factor in Sustainable Development of the Financial Market. *Bulletin of the Rostov State University of Economics (RINH)*. 2024. Vol. 31. No. 2. Pp. 140–147. DOI: 10.54220/v.rsue.1991-0533.2024.10.10.015
8. Palmov S.V., Varlukhin V.V., Socheeva M.E. Use of Artificial Intelligence Technologies in the Russian Financial Market: Current Situation and Prospects. *Industrial Economy*. 2024. No. 5. P. 29 – 37. DOI: 10.47576/2949-1886.2024.5.5.004
9. AI Market Size in BFSI: Growth Forecast for 2025-2034 [Electronic resource]. URL: <https://www.gminsights.com/ru/industry-analysis/artificial-intelligence-ai-in-bfsi-market>
10. Semeko G.V. Artificial Intelligence in the Banking Sector: Opportunities and Challenges. *Social Innovations and Social Sciences*. 2021. No. 2 (4). P. 81 – 97.
11. Sizemova O.B. Legal Regulation of the Use of Artificial Intelligence Technologies in Banking. *Bulletin of O.E. Kutafin University*. 2024. No. 9 (121). P. 132 – 140. DOI: 10.17803/2311-5998.2024.121.9.132-140
12. Sinyavskaya E.E. Artificial Intelligence in the Financial Sphere. *Bulletin of the Academy of Knowledge*. 2025. No. 3 (68). P. 713 – 716.
13. Stepanyan E.A., Yashchuk L.S. Prospects for the Implementation of AI in Financial Technologies of Russian Companies. *Economy and Business: Theory and Practice*. 2024. No. 3-2 (109). P. 112 – 117. DOI: 10.24412/2411-0450-2024-3-2-112-117
14. Chebukhanova L.V. Artificial Intelligence and Its Impact on the Transformation of Financial Instruments. *Bulletin of the Academy of Knowledge*. 2024. No. 5 (64). P. 486 – 491.
15. Expert Ryabov: the volume of the global AI market in the financial sector is \$340 billion [Electronic resource]. URL: <https://tass.ru/ekonomika/25288041>
16. AI in finance: market size, share, industry overview, growth, latest trends [Electronic resource]. URL: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/ai-in-finance-market-90552286.html>
17. Artificial intelligence in fintech market (2022-2030) [Electronic resource]. URL: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/artificial-intelligence-in-fintech-market-report>
18. How lender, dealer insights shape AI tools [Electronic resource]. URL: <https://equipmentfinancenews.com/news/lender-operations/how-lender-dealer-insights-shape-ai-tools/>

### **Информация об авторе**

Смелов С.Б., предприниматель, Международный институт рынка, [dmitrii1997@boostra.ru](mailto:dmitrii1997@boostra.ru)

© Смелов С.Б., 2026

Научно-исследовательский журнал «Экономический вестник / *Economic Bulletin*»  
<https://eb-journal.ru>  
2026, Том 5 № 1 2026, Vol. 5, Iss. 1 <https://eb-journal.ru/archives/category/publications>  
Научная статья / Original article  
УДК 338.2



<sup>1</sup> Авраменко Л.О.,

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

***Механизмы и приоритеты государственного управления внедрением  
цифровых технологий в экономике и социальной сфере***

**Аннотация:** в статье представлен комплексный анализ механизмов и приоритетов государственного управления процессами цифровизации в России на современном этапе. Актуальность исследования обусловлена необходимостью повышения эффективности реализации национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» в условиях санкционного давления и технологических вызовов. Цель работы – выявление тенденций бюджетного исполнения, региональной дифференциации и предложение новых подходов к управлению цифровой трансформацией.

Методологической основой послужили статистический анализ данных Росстата и Министерства финансов РФ, а также контент-анализ региональных стратегий. В работе подробно рассмотрена динамика затрат на развитие цифровой экономики за 2017-2023 гг., выявлен рост валовых внутренних затрат до 5471 млрд руб. Проанализирована структура использования цифровых технологий в организациях, где лидируют облачные сервисы (26,7%) и цифровые платформы (17,1%). Особое внимание уделено анализу исполнения федерального бюджета, уровень которого в 2024 году достиг рекордных 99,7%, что свидетельствует о существенном повышении качества финансового менеджмента по сравнению с 2023 годом.

На основе рейтинга цифровизации регионов в 2025 г. выявлен цифровой разрыв между субъектами-лидерами (Москва, Белгородская область) и аутсайдерами (Республика Тыва, Еврейская АО). Научная новизна исследования заключается в обосновании и разработке механизма «каскадной трансфертной цифровизации», предполагающего нормативное закрепление регионов-лидеров над отстающими субъектами с использованием инструментов грантовой поддержки и внедрения платформенных решений. Предложенный подход поможет нивелировать региональные диспропорции и ускорить достижение национальной цели по цифровой трансформации.

**Ключевые слова:** цифровая экономика, государственное управление, национальная программа, региональная цифровизация, бюджетная эффективность, искусственный интеллект, цифровое неравенство, механизмы управления

**Для цитирования:** Авраменко Л.О. Механизмы и приоритеты государственного управления внедрением цифровых технологий в экономике и социальной сфере // Экономический вестник. 2026. Том 5. № 1. С. 30 – 40.

Поступила в редакцию: 9 ноября 2025 г.; Одобрена после рецензирования: 6 января 2026 г.; Принята к публикации: 26 февраля 2026 г.

<sup>1</sup> *Avramenko L.O.,*

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

***Mechanisms and priorities of public administration for the introduction  
of digital technologies in the economy and social sphere***

**Abstract:** the article presents a comprehensive analysis of the mechanisms and priorities of state management of digitalization processes in Russia at the present stage. The relevance of the research is determined by the need to increase the effectiveness of the implementation of the national program "Digital Economy of the Russian Federa-

tion" in the context of sanctions pressure and technological challenges. The purpose of the work is to identify trends in budget execution, regional differentiation and propose new approaches to managing digital transformation.

The methodological basis was a statistical analysis of data from Rosstat and the Ministry of Finance of the Russian Federation, as well as a content analysis of regional strategies. The paper examines in detail the dynamics of costs for the development of the digital economy in 2017-2023, revealing an increase in gross domestic costs to 5471 billion rubles. The structure of the use of digital technologies in organizations where cloud services (26.7%) and digital platforms (17.1%) are leading is analyzed. Special attention is paid to the analysis of the execution of the federal budget, the level of which reached a record 99.7% in 2024, which indicates a significant improvement in the quality of financial management compared to 2023.

Based on the rating of digitalization of regions in 2025, a digital gap was identified between the leading regions (Moscow, Belgorod Region) and outsiders (Republic of Tyva, Jewish Autonomous Region). The scientific novelty of the study lies in the substantiation and development of a mechanism for "cascading transfer digitalization", which involves the normative consolidation of leading regions over lagging subjects using grant support tools and the implementation of platform solutions. The proposed approach will help to offset regional disparities and accelerate the achievement of the national goal of digital transformation.

**Keywords:** digital economy, public administration, national program, regional digitalization, budget efficiency, artificial intelligence, digital inequality, management mechanisms

**For citation:** Avramenko L.O. Mechanisms and priorities of public administration for the introduction of digital technologies in the economy and social sphere. Economic Bulletin. 2026. 5 (1). P. 30 – 40.

The article was submitted: November 9, 2025; Approved after reviewing: January 6, 2026; Accepted for publication: February 26, 2026.

### Введение

Современный этап развития экономики мировой хозяйственной системы характеризуется интеграцией информационно-коммуникационных технологий во все сферы общественной жизни. Для Российской Федерации цифровая трансформация определена в качестве одной из национальных целей развития, что требует формирования эффективной системы государственного управления. Как справедливо отмечает М.А. Мирошниченко [7], цифровая трансформация формирует новый уклад, требующий пересмотра традиционных подходов к менеджменту.

Однако процесс внедрения цифровых технологий сопряжен с рядом проблем, среди которых неравномерность развития инфраструктуры, дефицит квалифицированных кадров и вопросы информационной безопасности. С.И. Черных и Д.В. Байбулатова [17] указывают на проблемы целеполагания и финансирования, которые могут тормозить реализацию крупных проектов. В то же время, как подчеркивают Т. С. Назаренко и И.В. Новикова [10], цифровая трансформация госуправления становится стратегическим общественным благом, напрямую влияющим на качество жизни граждан.

Целью статьи является анализ текущего состояния реализации национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», оценка эффективности бюджетных расходов и региональных стратегий, а также разработка предложений по совершенствованию механизмов государственного регулирования в данной сфере.

### Материалы и методы исследований

Информационную базу исследования составили официальные данные Федеральной службы государственной статистики, отчеты Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ, а также данные Ассоциации инновационных решений и ИИ «Регионы XXI век» [12].

В работе использованы общенаучные методы познания: анализ и синтез, индукция и дедукция, а также специальные методы:

1. Статистический анализ динамики затрат на цифровую экономику и структуры используемых технологий (на основе данных, представленных в кратком статистическом сборнике ВШЭ [16] и визуализированных на рис. 1 и 2).
2. Сравнительный анализ исполнения расходов федерального бюджета за 2023-2024 гг.
3. Рейтинговый метод для оценки уровня цифровой зрелости регионов России на основе индикаторов.

Теоретической основой послужили труды отечественных ученых. В частности, вопросы региональной цифровой трансформации рассмотрены в работах В.И. Абрамова и В.Д. Андреева [1], а риски и возможно-

сти использования «цифры» в госуправлении проанализированы Ю.А. Холоденко [15] и Л.Н. Сморгчковой [13].

### **Результаты и обсуждения**

Современный механизм государственного управления внедрением цифровых технологий, реализуемый в рамках национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», представляет многоуровневую систему, которая интегрирует инструменты стратегического планирования, нормативно-правового регулирования и целевого проектного финансирования [17]. Как отмечает М.А. Мирошниченко, в основе данной управленческой парадигмы основан на переходе от традиционных консервативных моделей к принципам гибкого проектного управления (Agile), которое важно для оперативной адаптации государственного аппарата к стремительным технологическим изменениям [7]. Формирование цифровой трансформации как стратегического общественного блага рассматривает этот процесс не просто как техническое переоснащение, а как качественное изменение институциональной среды [10].

Структурно-функциональная модель управления базируется на деятельности Правительственной комиссии по цифровому развитию, выполняющей функции центрального координатора деятельности министерств и ведомств. При этом оперативное сопровождение процессов распределено между проектным офисом в лице АНО «Цифровая экономика» и профильными федеральными органами исполнительной власти, что обеспечивает синергию государственного и экспертного подходов [13]. Важнейшим направлением выступает создание устойчивого нормативного механизма, минимизирующего барьеры для легитимизации электронного документооборота и технологий искусственного интеллекта в реальном секторе экономики [3].

Инфраструктурная составляющая механизма управления фокусируется на реализации капиталоемких задач, а именно, развертывание сетей связи нового поколения, развитие спутниковых систем и сети центров обработки данных, что формирует необходимый базис для частных цифровых сервисов [16]. Финансовое обеспечение данного процесса включает диверсифицированный инструментарий от налоговых преференций, известных как «IT-маневр», до прямого грантового субсидирования через специализированные институты развития, такие как РФРИТ и Фонд «Сколково» [17]. Как указывают Н.А. Троян и Ю.А. Холоденко, инструментом в современных условиях становятся платформенные решения, помогающие оптимизировать взаимодействие государства и бизнеса [14, 15].

Вертикаль реализации национальной программы находит свое продолжение в механизме региональной цифровизации, где каждый субъект Российской Федерации осуществляет декомпозицию федеральных задач с учетом специфики местных стартовых условий [11]. Особую роль в этой иерархии играют руководители цифровой трансформации (CDTO), ответственные за внедрение прикладных решений в социальной сфере и государственном управлении на местах [1]. Практика внедрения таких инициатив, как программа «Умный город», подтверждает необходимость тесного взаимодействия власти и общества для достижения измеримых результатов [8].

Эффективность государственного управления внедрением цифровых технологий напрямую зависит от объемов и структуры финансирования. Анализ динамики затрат на развитие цифровой экономики за период 2017-2023 гг. демонстрирует устойчивый тренд на рост инвестиций.



Рис. 1. Динамика затрат на развитие цифровой экономики за 2017-2023 гг., млрд. руб.  
Fig. 1. The dynamics of costs for the development of the digital economy in 2017-2023, billion rubles.

Анализ представленных статистических данных показал взаимосвязь между финансовыми вложениями и реализацией механизмов государственного управления цифровой трансформацией в рамках национальной программы «Цифровая экономика РФ». Наблюдаемый на протяжении 2017-2023 годов устойчивый рост валовых внутренних затрат, которые увеличились с 3324 до 5471 млрд рублей, служит индикатором того, что цифровизация стала одним из приоритетов государственной политики, направленной на системное изменение экономического и социального ландшафта страны.

Динамика инвестиций организаций наглядно демонстрирует переход от точечного внедрения IT-решений к масштабному формированию цифровой инфраструктуры. Несмотря на кратковременное снижение этого показателя в 2020 году, вызванное адаптацией бизнеса к новым экономическим условиям, последующий резкий рост подтверждает эффективность стимулирующих мер государства. Механизмы поддержки, заложенные в нацпрограмме, способствовали не только восстановлению деловой активности, но и ускоренному технологическому обновлению производственного сектора.

Параллельно с корпоративным сектором значительный вклад в развитие цифровой среды вносят домашние хозяйства. Постоянное увеличение их расходов на цифровые товары и услуги отражает социальный вектор государственной политики – повышение цифровой грамотности населения и обеспечение доступности современных сервисов. Тот факт, что затраты граждан росли непрерывно, даже в периоды волатильности корпоративного сектора, подчеркивает интеграцию цифровых технологий в повседневную жизнь, что является одной из целей цифровой трансформации социальной сферы.

Представленные данные подтверждают, что государственное управление в этой области опирается на комплексный подход, где финансовые приоритеты распределены между поддержкой технологического суверенитета организаций и стимулированием потребительского спроса в социальной среде. Взаимозависимость этих показателей формирует устойчивую экосистему цифровой экономики, в которой государственные механизмы выступают катализатором долгосрочного роста общего объема инвестиций в инновации.

При этом наблюдается рост как затрат организаций на создание и распространение технологий, так и затрат домашних хозяйств, что свидетельствует о проникновении цифровых сервисов в повседневную жизнь, о чем также пишет О.В. Леднева [6].

Не менее важным аспектом является структура используемых технологий. Согласно данным за 2023 год, российские организации отдают предпочтение облачным сервисам и платформенным решениям.



Рис. 2. Динамика использования цифровых технологий в организациях в 2023 г. (% от общего числа организаций).

Fig. 2. Dynamics of the use of digital technologies in organizations in 2023 (% of the total number of organizations).

Рассмотрение представленных статистических показателей в рамках выполнения национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» выявляет структурные характеристики и приоритетные векторы государственного администрирования в области технологического суверенитета. Текущее состояние применения цифрового инструментария в организациях отражает переходный этап, характеризующийся доминированием решений, обеспечивающих базовую мобильность и доступность инфраструктуры.

Превалирующее положение облачных сервисов и цифровых платформ свидетельствует об успешном формировании мягкой среды и готовности бизнеса к сетевому взаимодействию. Подобные инструменты выступили факторами адаптации социально-экономической сферы к современным вызовам, обеспечив оптимизацию операционных процессов при минимальных капитальных вложениях. Одновременно активное освоение технологий Big Data и геоинформационных систем подтверждает сосредоточенность государственных регуляторов на повышении прозрачности экономических процессов и развитии предиктивной аналитики.

Наблюдаемое несоответствие между интенсивностью освоения сервисов общего назначения и внедрением сложных производственных решений, таких как промышленная робототехника, аддитивные технологии и цифровые двойники, ставит перед органами власти новые стратегические задачи. Низкий уровень проникновения искусственного интеллекта и высокотехнологичных систем, не достигающий 5%, подтверждает тезис о том, что существующие меры стимулирования преимущественно затрагивают информационную среду, а не радикальную технологическую трансформацию реального сектора.

Сложившаяся ситуация диктует необходимость пересмотра векторов бюджетной поддержки в пользу фондоемких и наукоемких направлений. Потребность в форсированном развитии сегментов, демонстрирующих минимальные значения, требует разработки узкоспециализированных инструментов управления - от целевого субсидирования внедрения отечественного программного обеспечения на базе нейросетей до создания преференциальных условий для роботизации производственных мощностей. Таким образом, статистические индикаторы фиксируют итоги начального этапа цифровизации и служат обоснованием для уточнения параметров национальных проектов в целях достижения технологического лидерства.

Низкий процент внедрения передовых технологий, таких как ИИ и цифровые двойники, указывает на значительный потенциал для роста и необходимость государственной поддержки именно этих высокотехнологичных направлений, и коррелирует с выводами С.Ф. Коковой и А.А. Дышековой [5] о стартовых условиях трансформации.

Основным инструментом реализации государственной политики является национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Анализ исполнения федерального бюджета показывает кардинальное улучшение дисциплины и эффективности расходования средств в 2024 году по сравнению с предыдущим периодом.

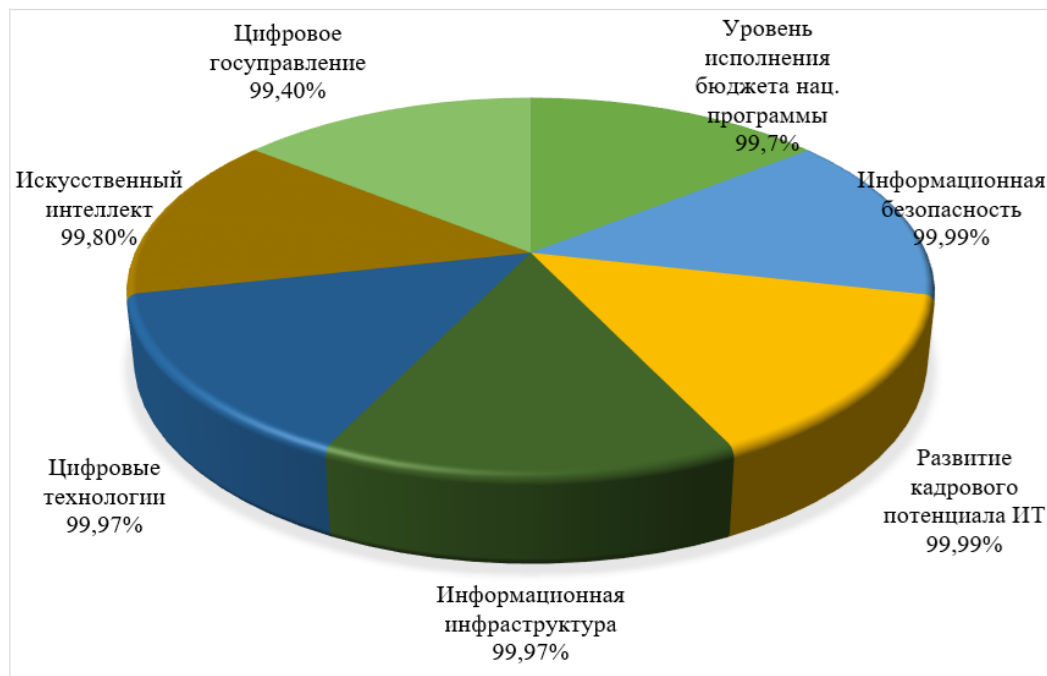


Рис. 3. Динамика исполнения расходов федерального бюджета на реализацию проектов по национальной программе «Цифровая экономика Российской Федерации» за 2024 г.

Fig. 3. Dynamics of execution of federal budget expenditures for the implementation of projects under the national program "Digital Economy of the Russian Federation" for 2024.

Данные рис. 3 свидетельствуют о положительной динамике. Если на 1 августа 2023 года исполнение расходов федерального бюджета составляло 48,6%, то в 2024 году уровень исполнения достиг абсолютного значения – 99,7%.

Реализация национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» на современном этапе демонстрирует системную трансформацию механизмов государственного управления, направленную на создание суверенной и защищенной среды функционирования государства и бизнеса. Итоги 2024 года свидетельствуют о переходе от проектирования к полномасштабной эксплуатации высокотехнологичных решений в различных сферах общественной жизни.

В рамках развития информационной инфраструктуры завершено формирование защищенных каналов связи для 137 органов власти, что существенно повышает устойчивость системы государственного администрирования перед внешними угрозами. Обеспечение доступа более 52 тысяч социально значимых объектов к верифицированным сетям передачи данных выступает практическим воплощением приоритета доступности цифровых благ для населения, независимо от географического расположения организаций.

Особое внимание в структуре управления уделяется достижению научно-технологического превосходства через поддержку перспективных разработок. Создание 50 прототипов квантовых процессоров и развертывание более 4,5 тысяч квантовых сетей фиксирует лидерство страны в области вычислений будущего. Деятельность фонда «Сколково» по внедрению отечественного программного обеспечения и аппаратных комплексов подтверждает обоснованность выбранной стратегии замещения импортных технологий собственными конкурентоспособными аналогами.

Развитие цифрового государственного управления характеризуется запуском и масштабированием интегрированных отраслевых платформ. Функционирование таких систем, как «Стройкомплекс.РФ», цифровая платформа Росреестра, а также непрерывная модернизация АИС «Налог-3» и Единой системы государственных услуг, обеспечивают бесшовное взаимодействие между гражданином, бизнесом и властью. Данные процессы минимизируют бюрократические барьеры и повышают эффективность распределения ресур-

сов, что является необходимым условием для перехода к экономике данных. Таким образом, достигнутые показатели свидетельствуют о формировании зрелой модели цифрового суверенитета, где институциональные механизмы поддержки инноваций сочетаются с развитием прикладных сервисов для социальной сферы.

Несмотря на успехи на федеральном уровне, анализ регионального развития выявляет существенную дифференциацию. На основе данных рейтинга «Регионы XXI век» [12] за январь-апрель 2025 года, можно выделить механизмы управления, дающие наилучшие результаты. Для расчета средних баллов была проведена группировка всех 85 субъектов РФ по соответствующим федеральным округам согласно предоставленному перечню. Итоговый средний балл по округу рассчитан как среднее арифметическое финальных индексов (столбец «Итог») всех регионов, входящих в состав конкретного округа.

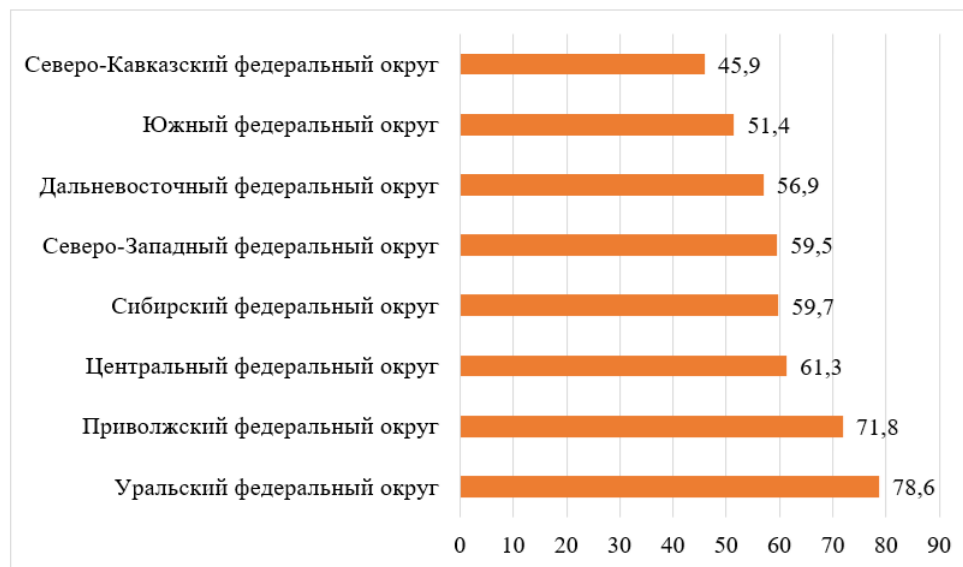


Рис. 4. Рейтинг цифровизации и внедрения ИИ в регионах России в 2025 г., баллы.  
Fig. 4. Rating of digitalization and AI implementation in Russian regions in 2025, points.

На основе полученных данных можно выделить следующие закономерности развития цифровой экономики в региональном разрезе. Лидерство Уральского ФО обусловлено высокой концентрацией регионов с экстремально высокими баллами (Ямало-Ненецкий АО, ХМАО, Челябинская, Свердловская и Тюменская области входят в топ-15 рейтинга), что свидетельствует о системном подходе к цифровизации промышленного сектора и госуслуг в макрорегионе.

Приволжский ФО демонстрирует стабильно высокие результаты за счет Республики Татарстан и Нижегородской области, которые выступают технологическими хабами, подтягивающими средний показатель округа.

Центральный ФО характеризуется наиболее значительным внутренним разрывом: наличие абсолютного лидера (Москва - 95 баллов) и ряда сильных регионов (Белгородская, Московская, Тульская области) нивелируется показателями субъектов с низким уровнем цифровой зрелости (Тверская, Тамбовская области - 36 баллов), что дает средний результат 61,3.

Сибирский (59,7), Северо-Западный (59,5) и Дальневосточный (56,9) федеральные округа, демонстрирует умеренные и сопоставимые темпы цифровизации. Здесь механизмы государственного управления сталкиваются с вызовами большой протяженности территорий и необходимостью создания распределенной информационной инфраструктуры, что требует значительных временных и финансовых ресурсов для достижения целевых показателей.

Замыкают рейтинг Южный и Северо-Кавказский федеральные округа, чьи показатели составляют 51,4 и 45,9 балла соответственно. Данные значения свидетельствуют о сохраняющемся цифровом разрыве и определяют приоритетные задачи государственного администрирования по выравниванию условий доступа к цифровым сервисам. Также указывает на необходимость интенсификации внедрения механизмов национальной программы «Цифровая экономика» в данных субъектах для преодоления цифрового неравенства. Низкие баллы в этих федеральных округах служат обоснованием для корректировки региональных страте-

гий и внедрения дополнительных мер поддержки, направленных на форсированное развитие социально значимых сегментов цифровой экономики.

Ниже представлена сводная таблица средних баллов по федеральным округам РФ, рассчитанная на основе предоставленных данных по всем 85 субъектам. Расчет произведен путем нахождения среднего арифметического показателей регионов, входящих в соответствующий округ.

Таблица 1  
Рейтинг внедрения цифровизации по федеральным округам РФ в 2025 г. (по направлениям).

Table 1  
Digitalization implementation ranking by federal districts of the Russian Federation in 2025 (by area).

Федеральный округ	Инфраструктура	Госуслуги	Умный город	Здравоохранение	Образование	Проекты ИИ	Открытые данные	Экономика и инновации	Коммуникации	Итоговый балл
Уральский	7,1	10,2	6,4	6,7	6,5	6,1	2,8	10,4	10,2	78,6
Приволжский	6,5	9,1	5,7	6,1	5,9	5,5	2,4	9,0	9,4	71,8
Центральный	5,6	7,9	5,0	5,3	5,0	4,8	2,1	8,2	8,5	61,3
Сибирский	5,4	7,7	4,9	5,1	5,0	4,8	2,0	7,9	8,3	59,7
Северо-Западный	5,4	7,7	4,9	5,1	4,9	4,7	1,9	7,9	8,3	59,5
Дальневосточный	5,2	7,3	4,6	4,8	4,5	4,3	1,8	7,6	8,0	56,9
Южный	4,7	6,6	4,1	4,3	4,1	3,8	1,6	6,8	7,4	51,4
Северо-Кавказский	4,2	5,9	3,6	3,8	3,5	3,2	1,4	6,3	7,1	45,9

Анализ данных рейтинга внедрения цифровизации в 2025 году демонстрирует связь между общим уровнем социально-экономического развития регионов и их успехами в технологической трансформации. Лидирующая позиция Уральского федерального округа, набравшего 78,6 балла, обусловлена не только развитой промышленной базой, но и наиболее высокими по стране показателями в области госуслуг и цифровой инфраструктуры. Урал выступает эталоном комплексного подхода, где цифровизация экономики и коммуникаций достигла двузначных значений, создавая устойчивую основу для внедрения инноваций.

Приволжский федеральный округ уверенно занимает вторую позицию, опираясь на сильные компетенции в сфере коммуникаций и экономики. Его отрыв от преследователей объясняется сбалансированным развитием всех направлений, при котором даже наиболее сложные сектора, такие как проекты искусственного интеллекта и открытые данные, демонстрируют значения выше среднероссийских.

З.А. Асалиева [2] подчеркивает, что приоритеты развития регионов должны коррелировать с их ресурсной базой. Центральный, Сибирский и Северо-Западный федеральные округа образуют среднюю группу рейтинга с минимальным разрывом между собой. Несмотря на наличие в их составе крупнейших научно-образовательных центров, общая динамика этих макрорегионов сдерживается неравномерностью распределения ресурсов. Характерно, что показатели образования и здравоохранения в этих округах практически идентичны, что свидетельствует о стандартизированном подходе к цифровизации социальной сферы на государственном уровне, однако недостаток инвестиций в «умные города» и инфраструктуру не дает им подняться выше в итоговом зачете.

Дальневосточный округ, набравший 56,9 балла, постепенно преодолевает инфраструктурные ограничения, демонстрируя готовность к внедрению сложных технологических решений, хотя показатели открытых данных и искусственного интеллекта здесь все еще требуют существенной поддержки. Замыкающие рейтинг Южный и Северо-Кавказский округа сталкиваются с наиболее серьезными вызовами. Их итоговые баллы отражают объективные сложности в формировании цифровой зрелости, где низкие значения в секторе открытых данных и здравоохранения указывают на необходимость приоритетного внимания к этим территориям в рамках реализации федеральных проектов для устранения существующего цифрового неравенства.

Эффективность функционирования всего управленческого механизма напрямую зависит от системы мониторинга и обратной связи, базирующейся на комплексной оценке цифровой зрелости [4].

В ходе исследования выявлено, что существующий механизм управления по внедрению цифровых технологий, будучи эффективной на федеральном уровне (исполнение бюджета 99,7%), не полностью решает проблему «цифрового неравенства» субъектов РФ. Поэтому предлагается внедрение механизма «каскадной трансфертной цифровизации» (МКТЦ).

Суть предложения, чтобы отказаться от унифицированного подхода к управлению цифровизацией в регионах в пользу кластерно-адаптивной модели с элементами обязательного менторства.

Обоснование механизма реализации государственного управления по внедрению цифровых технологий:

1. Кластеризация субъектов. Регионы делятся на три группы: «Цифровые лидеры», «Регионы развития» и «Регионы базового доступа». Для каждой группы устанавливаются дифференцированные КРП. Для лидеров – экспорт ИТ-решений и внедрение ИИ (как в Москве и Татарстане). Для аутсайдеров (Тыва, Алтай) – не внедрение сложных блокчейн-систем, а достижение 100% покрытия ШПД и цифровая грамотность населения.

2. Институт цифрового кураторства. Нормативное закрепление обязательств регионов-лидеров (Топ-10 рейтинга) по технологическому шефству над регионами-аутсайдерами. Например, Белгородская область (лидер по госуслугам) передает свои платформенные решения и обучает управленческие команды Курской или Орловской областей (соседей с более низкими показателями). В обмен на это регион-ментор получает повышающий коэффициент федерального софинансирования на свои пилотные проекты.

3. Централизация платформенных решений. Как показал опыт проекта «Цифровое государственное управление» (создание платформы Росреестра, «Налог-3»), создание единых облачных решений эффективнее, чем разработка собственных систем каждым регионом. Предлагается создать единый «ГосОблако-Маркетплейс» типовых региональных сервисов, где отстающие регионы могут бесплатно брать готовые, апробированные решения лидеров.

Внедрение МКТЦ поможет:

- снизить бюджетные издержки на «изобретение велосипеда» в каждом регионе;
- ускорить подтягивание аутсайдеров за счет трансфера компетенций (развитие кадрового потенциала, о котором упоминается в анализе проекта «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли»);
- гармонизировать цифровое пространство страны, обеспечив гражданам равное качество сервисов независимо от места проживания.

### Выводы

Проведенный анализ механизмов и приоритетов государственного управления внедрением цифровых технологий помог сделать выводы. Во-первых, Российская Федерация демонстрирует уверенный рост инвестиций в цифровую экономику (с 3,3 до 5,4 трлн руб. за 6 лет) и высокую эффективность исполнения профильных бюджетных программ (99,7% в 2024 году).

Во-вторых, структура использования технологий пока смещена в сторону базовой автоматизации (облака, учетные системы), но доля сквозных технологий (ИИ, робототехника) остается невысокой, и поэтому требует принятия стимулирующих мер.

В-третьих, сохраняется острая региональная дифференциация. Для решения этой проблемы предложен механизм «каскадной трансфертной цифровизации», предполагающий адаптивное управление и межрегиональное менторство.

Реализация предложенных мер будет способствовать достижению стратегических целей, превращая цифровизацию из технической задачи в драйвер социально-экономического роста РФ.

### Список источников

1. Абрамов В.И., Андреев В.Д. Проблемы и перспективы цифровой трансформации государственного и муниципального управления в регионе (на примере Кемеровской области) // *Ars Administrandi*. 2022. Т. 14. № 4. С. 667 – 700.
2. Асалиева З.А. Приоритеты цифрового развития регионов Российской Федерации // *Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова*. 2022. № 6. С. 78 – 88.
3. Деханова Н.Г., Холоденко Ю.А. Возможности и вызовы использования современных цифровых технологий в государственном управлении // *Социодинамика*. 2025. № 6. С. 48 – 66.
4. Добролюбова Е.И. Оценка цифровой зрелости государственного управления // *Информационное общество*. 2021. № 2. С. 37 – 52.
5. Кокова С.Ф., Дышекова А.А. Цифровая трансформация отраслей: стартовые условия и приоритеты // *Журнал прикладных исследований*. 2022. Т. 7. № 6. С. 577 – 585.
6. Леднева О.В. Статистическое изучение уровня цифровизации экономики России: проблемы и перспективы // *Вопросы инновационной экономики*. 2021. Т. 11. № 2. С. 455 – 470.
7. Мирошниченко М.А. Цифровая трансформация: российские приоритеты формирования цифровой экономики. Краснодар: Кубанский государственный университет, 2021. С. 224.

8. Махадиллов Ш.Ф. Механизмы взаимодействия органов власти и общества: на примере Московской городской программы «Умный город-2030» // Коммуникология: электронный научный журнал. 2022. Т. 7. № 1. С. 87 – 97.
9. Мухачёва А.В. Национальные проекты в социальной сфере: эффективность реализации, региональные риски, применение цифровых технологий // Муниципалитет: экономика и управление. 2025. № 1 (50). С. 49 – 66.
10. Назаренко Т.С., Новикова И.В. Цифровая трансформация государственного управления как стратегическое общественное благо // Стратегирование: теория и практика. 2023. Т. 3. № 2. С. 140 – 157.
11. Потапова Е.Г., Потева П.М., Шклярчук М.С. Стратегия цифровой трансформации: написать, чтобы выполнить. М.: РАНХиГС, 2021. 32 с.
12. Рейтинг цифровизации и внедрения ИИ в регионах России (январь-апрель 2025 года). Ассоциация инновационных решений и ИИ «Регионы XXI век». URL: <https://www.gosrf.ru/rejting-czifrovizaczii-i-vnedreniya-ii-v-regionah-rossii-yanvar-aprel-2025-goda?batch=1.05>
13. Сморгачева Л.Н. Цифровое правительство как перспектива государственного управления в России: информационно-правовые аспекты // Правовая информатика. 2022. №. 2. С. 25 – 33.
14. Троян Н.А. Влияние современных платформенных решений как ключевого инструмента государственного управления в условиях цифровой трансформации // Мониторинг правоприменения. 2025. № 1 (54). С. 36.
15. Холоденко Ю.А. Цифровая трансформация государственного управления: возможности и риски // Вестник Московского университета. Серия 18. Социология и политология. 2022. Т. 28. № 3. С. 28 – 53.
16. Абашкин В.Л., Абдрахманова Г.И. и др. Цифровая экономика: 2025: краткий статистический сборник. М.: ИСИЭЗ ВШЭ, 2025. 120 с.
17. Черных С.И., Байбулатова Д.В. Национальный проект (программа) «Цифровая экономика Российской Федерации»: проблемы целеполагания и финансирования // ЭТАП: экономическая теория, анализ, практика. 2023. № 2. С. 19 – 38.

### References

1. Abramov V.I., Andreev V.D. Problems and Prospects of Digital Transformation of State and Municipal Administration in the Region (using the Kemerovo Region as an Example). *Ars Administrandi*. 2022. Vol. 14. No. 4. P. 667 – 700.
2. Asalieva Z.A. Priorities of Digital Development of the Regions of the Russian Federation. *Bulletin of the Plekhanov Russian University of Economics*. 2022. No. 6. P. 78 – 88.
3. Dekhanova N.G., Kholodenko Yu.A. Opportunities and Challenges of Using Modern Digital Technologies in Public Administration. *Sociodynamics*. 2025. No. 6. P. 48 – 66.
4. Dobrolyubova E.I. Assessment of the Digital Maturity of Public Administration. *Information Society*. 2021. No. 2. P. 37 – 52.
5. Kokova S.F., Dyshekova A.A. Digital Transformation of Industries: Starting Conditions and Priorities. *Journal of Applied Research*. 2022. Vol. 7. No. 6. P. 577 – 585.
6. Ledneva O.V. Statistical Study of the Level of Digitalization of the Russian Economy: Problems and Prospects. *Issues of Innovative Economics*. 2021. Vol. 11. No. 2. P. 455 – 470.
7. Miroshnichenko M.A. Digital Transformation: Russian Priorities for the Formation of the Digital Economy. Krasnodar: Kuban State University, 2021. P. 224.
8. Makhadilov Sh.F. Mechanisms of Interaction between Government Bodies and Society: The Case of the Moscow City Program "Smart City 2030". *Communicology: Electronic Scientific Journal*. 2022. Vol. 7. No. 1. P. 87 – 97.
9. Mukhacheva A.V. National Projects in the Social Sphere: Implementation Efficiency, Regional Risks, and Application of Digital Technologies. *Municipality: Economy and Management*. 2025. No. 1 (50). P. 49 – 66.
10. Nazarenko O.O., Novikova I.V. Digital Transformation of Public Administration as a Strategic Public Good. *Strategizing: Theory and Practice*. 2023. Vol. 3. No. 2. P. 140 – 157.
11. Potapova E.G., Poteva P.M., Shklyaruk M.S. Digital Transformation Strategy: Write to Implement. Moscow: RANEPА, 2021. 32 p.
12. Digitalization and AI Implementation Ranking in Russian Regions (January-April 2025). Association of Innovative Solutions and AI “Regions of the 21st Century”. URL: <https://www.gosrf.ru/rejting-czifrovizaczii-i-vnedreniya-ii-v-regionah-rossii-yanvar-aprel-2025-goda?batch=1.05>

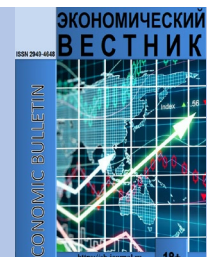
13. Smorchkova L. N. Digital Government as a Prospect of Public Administration in Russia: Information and Legal Aspects. *Legal Informatics*. 2022. No. 2. P. 25 – 33.
14. Troyan N.A. The Impact of Modern Platform Solutions as a Key Tool of Public Administration in the Context of Digital Transformation. *Monitoring of Law Enforcement*. 2025. No. 1 (54). P. 36.
15. Kholodnenko Yu.A. Digital Transformation of Public Administration: Opportunities and Risks. *Bulletin of Moscow University. Series 18. Sociology and Political Science*. 2022. Vol. 28. No. 3. P. 28 – 53.
16. Abashkin V.L., Abdrakhmanova G.I., et al. *Digital Economy: 2025: A Brief Statistical Digest*. Moscow: ISSEK HSE, 2025. 120 p.
17. Chernykh S.I., Baibulatova D.V. National project (program) "Digital Economy of the Russian Federation": problems of goal-setting and financing. *STAGE: economic theory, analysis, practice*. 2023. No. 2. P. 19 – 38.

#### **Информация об авторе**

Авраменко Л.О., Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации,  
[ladaavramenko@yandex.ru](mailto:ladaavramenko@yandex.ru)

© Авраменко Л.О., 2026

Научно-исследовательский журнал «Экономический вестник / *Economic Bulletin*»  
<https://eb-journal.ru>  
2026, Том 5 № 1 2026, Vol. 5, Iss. 1 <https://eb-journal.ru/archives/category/publications>  
Научная статья / Original article  
УДК 339.727.2



<sup>1</sup> *Архипов А.Д.,*

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

### ***Комплексный подход к оценке эффективности контроля за международным движением капитала***

**Аннотация:** настоящее исследование направлено на преодоление ключевого методологического пробела в анализе мер контроля за движением капитала (МДК) – невозможности изолировать их эффект от влияния других инструментов политики и внешних факторов. Цель работы заключается в разработке новой комплексной модели оценки, которая рассматривает контроль за МДК не как изолированный инструмент, а как неотъемлемый и взаимосвязанный элемент общего антикризисного режима страны. Для достижения этой цели решались задачи по формированию системы взаимосвязанных критериев, отражающих фундаментальные цели стабилизации: корректировку масштабов потоков согласно макроэкономическим дисбалансам, трансформацию структуры капитала в пользу долгосрочных инвестиций и обеспечение устойчивого экономического роста. Предложенная трёхкритериальная модель с конкретными количественными индикаторами позволяет проводить сравнительный анализ эффективности различных политических комбинаций и давать интегральную оценку политического курса. Практическая ценность модели заключается в её применении для структурированной оценки посткризисного опыта государств, что даёт основу для более взвешенного и контекстуально-ориентированного принятия решений. Разработка служит инструментом для аналитиков и регуляторов, позволяя перейти от абстрактных дискуссий к содержательному обсуждению того, как меры контроля за капиталом могут быть интегрированы в общую стратегию развития для достижения максимального синергетического эффекта, минимизируя при этом потенциальные издержки и риски.

**Ключевые слова:** контроль за движением капитала, эффективность экономической политики, антикризисное регулирование, методология оценки, макроэкономическая стабилизация, комплексная модель

**Для цитирования:** Архипов А.Д. Комплексный подход к оценке эффективности контроля за международным движением капитала // Экономический вестник. 2026. Том 5. № 1. С. 41 – 46.

Поступила в редакцию: 10 ноября 2025 г.; Одобрена после рецензирования: 8 января 2026 г.; Принята к публикации: 26 февраля 2026 г.

<sup>1</sup> *Arkhipov A.D.,*

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

### ***An integrated approach to assessing the effectiveness of international capital controls***

**Abstract:** this study aims to overcome a key methodological gap in the analysis of capital controls (CCs) – the inability to isolate their effects from the influence of other policy instruments and external factors. The objective of the study is to develop a new comprehensive assessment model that considers CCs not as an isolated instrument, but as an integral and interconnected element of a country's overall anti-crisis regime. To achieve this goal, we developed a system of interconnected criteria reflecting the fundamental goals of stabilization: adjusting the scale of flows in line with macroeconomic imbalances, transforming the capital structure in favor of long-term investment, and ensuring sustainable economic growth. The proposed three-criteria model with specific quantitative indicators enables a comparative analysis of the effectiveness of various policy combinations and an integrated assessment of policy. The practical value of the model lies in its application to a structured assessment of the post-crisis experience of states, which provides the basis for more balanced and context-oriented decision-making. This development serves as a tool for analysts and regulators, moving from abstract discussions to substantive deliberations on how

capital controls can be integrated into an overall development strategy to achieve maximum synergies while minimizing potential costs and risks.

**Keywords:** capital flow control, effectiveness of economic policy, anti-crisis regulation, assessment methodology, macroeconomic stabilization, integrated model

**For citation:** Arkhipov A.D. An integrated approach to assessing the effectiveness of international capital controls. Economic Bulletin. 2026. 5 (1). P. 41 – 46.

The article was submitted: November 10, 2025; Approved after reviewing: January 8, 2026; Accepted for publication: February 26, 2026.

### Введение

В условиях высокой волатильности глобальных финансовых рынков и учащения кризисных явлений механизмы контроля за движением капитала (МДК) вновь становятся важным инструментом макроэкономической стабилизации для многих стран. Однако ключевой проблемой для политиков и исследователей остаётся объективная оценка их эффективности. Современные модели анализа, как правило, страдают существенным методологическим недостатком: они стремятся изолировать эффект контроля за капиталом, абстрагируясь от комплексного характера антикризисной политики.

Такой подход не позволяет дать содержательную оценку, так как меры контроля за МДК никогда не применяются в вакууме, а являются частью более широкого пакета, включающего денежно-кредитное, бюджетное и структурное регулирование. Влияние этих инструментов взаимно накладывается, создавая синергию или конфликты, что делает бессмысленной оценку одного компонента в отрыве от других. В результате существующие методы часто дают противоречивые или нерепрезентативные выводы, что подрывает возможность формирования обоснованных политических рекомендаций.

В этой связи возникает насущная потребность в разработке новой, более адекватной модели оценки. Такой подход должен отказаться от изоляции отдельных инструментов в пользу комплексного анализа общего антикризисного режима. Его целью станет не измерение гипотетического «чистого» эффекта контроля за капиталом, а оценка того, насколько успешно вся совокупность предпринятых мер, включая этот контроль, позволила достичь ключевых целей: корректировки дисбалансов, улучшения структуры капитала и обеспечения устойчивого роста. Разработка подобной интегральной модели и составляет основную задачу настоящего исследования.

### Материалы и методы исследований

#### *Модель оценки мер контроля за движением капитала*

Принятие решений в экономической политике часто напоминает попытку починить сложный механизм, не имея возможности остановить его работу и разобрать на детали. Это в полной мере относится к оценке эффективности мер, направленных на регулирование международного движения капитала. Основная методологическая трудность заключается в том, что результат этих мер крайне сложно отделить от влияния множества других факторов. Государство в кризисный период обычно действует комплексно: одновременно изменяя процентные ставки (денежно-кредитная политика), корректируя налоги и госрасходы (бюджетно-налоговая политика) и внедряя институциональные реформы (структурная политика). Кроме того, на экономику влияют внешние условия: цены на сырьё на мировых рынках, экономическая ситуация у торговых партнеров, глобальные финансовые настроения [2, 9]. На этом фоне выделить чистый эффект именно от ограничений на капитал практически невозможно. Поэтому необходимо отказаться от поиска простой прямой связи между введением правил и, например, мгновенной стабилизацией валютного курса. Вместо этого они переходят к более целостному подходу [10]. Объектом изучения становится не отдельная мера, а обобщенный опыт целой страны по использованию всего набора антикризисных инструментов, включая контроль за капиталом. Такой подход позволяет дать содержательную оценку: помог ли в целом выбранный курс действий, частью которого были ограничения на финансовые потоки, справиться с кризисом и создать условия для восстановления.

### Результаты и обсуждения

В рамках предложенной методологии первый аналитический критерий фокусируется на способности введенных ограничений обеспечить ребалансировку потоков капитала, приведя их в соответствие с фундаментальными макроэкономическими дисбалансами, репрезентируемыми состоянием текущего счета платежного баланса. Эти потребности наиболее четко отражаются в состоянии текущего счета платежного баланса. Если страна импортирует и тратит больше, чем экспортирует и зарабатывает, у нее образуется дефи-

цит текущего счета. В здоровой экономической модели этот дефицит закономерно покрывается притоком капитала из-за рубежа – иностранцы инвестируют в страну, предоставляют кредиты. И наоборот, если у страны профицит (она больше зарабатывает, чем тратит), можно ожидать, что избыток сбережений будет уходить за границу в виде оттока капитала – инвестиций в иностранные активы или кредитов. Таким образом, движение капитала в идеале служит смазкой для глобальной экономики, перераспределяя деньги туда, где они нужнее для развития.

Для верификации данного критерия предлагается использовать концепцию коэффициента корреляции между салдо текущего счета и чистым притоком прямых иностранных инвестиций. Прямые инвестиции, в отличие от портфельных, рассматриваются как наиболее стабильная и связанная с долгосрочными интересами форма капитала, поэтому их корреляция с фундаментальными дисбалансами особенно показательна [3,4]. В идеализированной модели, соответствующей экономическим основам, должна наблюдаться статистически значимая отрицательная корреляция между этими агрегированными величинами. Ослабление, исчезновение или, тем более, инверсия этой связи (например, возникновение положительной корреляции, когда дефициту текущего счета сопутствует отток капитала) интерпретируется как сигнал глубокой дисфункции. Такая ситуация свидетельствует о том, что трансграничные потоки утратили связь с реальным сектором и детерминируются исключительно ожиданиями краткосрочной финансовой выгоды или пессимистическими ожиданиями, что потенцирует дестабилизацию платежного баланса и валютного курса [9]. Использование данного корреляционного анализа в совокупности с другими метриками позволяет дать количественную оценку степени восстановления фундаментальной связи между финансовыми потоками и потребностями реальной экономики.

Второй критерий эффективности смещает фокус анализа с количественной корректировки объемов на качественную трансформацию структуры трансграничных капиталовложений. Не весь капитал, приходящий в страну, одинаково полезен для ее долгосрочного развития. Здесь существует принципиальное различие между прямыми иностранными инвестициями (ПИИ) и краткосрочным, спекулятивным капиталом, часто называемым «горячими деньгами». ПИИ – это инвестиции в реальный сектор: строительство заводов, покупка действующих предприятий, создание новых производств. Они приносят с собой не только деньги, но и новые технологии, современные методы управления, доступ к международным рынкам сбыта и создают качественные рабочие места [6]. Такие вложения носят долгосрочный характер, инвестор заинтересован в успехе бизнеса на годы вперед. Совершенно иная природа у «горячих денег». Это краткосрочные кредиты, покупка акций и облигаций на небольшие сроки, депозиты в банках. Цель таких вложений – быстрая прибыль на разнице в процентных ставках или курсах валют. Этот капитал крайне мобилен: при первых признаках проблемы или просто при изменении глобальных настроений он может массово и быстро покинуть страну, обрушив фондовый рынок, курс национальной валюты и оставив банки без ликвидности.

Задача эффективных мер контроля – не просто сократить общий объем перемещения капитала, а изменить его структуру в пользу долгосрочных и полезных для экономики форм. Экономическая политика должна создать такие условия, чтобы для стратегических инвесторов, вкладывающих в заводы, страна оставалась привлекательной, а для краткосрочных спекулянтов, ищущих легкой прибыли, – менее интересной. Оценивается этот критерий с помощью специальных индексов. Один индекс показывает, как изменилась доля ПИИ в общем потоке капитала после введения мер. Его рост означает, что меры сработали как фильтр, пропуская «хорошие» инвестиции и сдерживая «плохие». Второй индекс отслеживает судьбу «горячих денег» – если его значение падает, это говорит об успехе в снижении зависимости экономики от опасных спекулятивных потоков. Совместный анализ этих индикаторов дает понять, произошла ли качественная перестройка: ушли ли краткосрочные спекулянты, а их место заняли долгосрочные стратеги, готовые развивать реальное производство.

Третий и наиболее интегральный критерий эффективности связывает применение мер контроля с достижением конечной макроэкономической цели – обеспечением устойчивого и сбалансированного экономического роста [6]. Здесь важно избежать распространенной ошибки: контроль не должен превращаться в самоцель и приводить к изоляции страны от мировых финансов [4, 10]. Неправильно настроенные ограничения могут отпугнуть не только спекулянтов, но и тех самых желанных долгосрочных инвесторов, повысить стоимость кредитов для местных компаний и в конечном счете задушить экономический рост. Поэтому успешная политика – это всегда тонкий баланс. Она должна создать «буферную подушку», защищающую экономику от внешних штормов и внезапных оттоков капитала, но при этом сохранить «окно возможностей» для поступления инвестиций, критически важных для модернизации промышленности, инфраструктуры и технологического развития.

Чтобы измерить, удалось ли достичь этого баланса и обеспечить рост, анализируется группа из трех ключевых показателей. Первый – это динамика валового внутреннего продукта (ВВП), самый общий измеритель размеров экономики. Он показывает, начала ли экономика расти после введения комплекса мер. Однако одного роста ВВП недостаточно – он может быть кратковременным и обусловленным, например, высокими ценами на сырье. Поэтому второй показатель – динамика инвестиций в основной капитал (деньги, вложенные в станки, оборудование, здания, инфраструктуру). Это индикатор веры в будущее: если бизнес, несмотря на ограничения, продолжает вкладывать в расширение производства, значит, он верит в долгосрочные перспективы страны. Устойчивый рост инвестиций – это фундамент для будущего роста производительности и выпуска [6].

Но самый важный показатель – третий. Это изменение доли инвестиций в основной капитал в самом ВВП. Он отвечает на вопрос не «сколько инвестируют?», а «какую часть от всего созданного в стране богатства направляют на развитие?». Представьте, что ВВП – это большой пирог. Его можно целиком съесть сегодня (потратить на потребление), а можно часть отложить, чтобы завтра испечь больше (проинвестировать). Увеличение доли инвестиций в ВВП означает, что страна в период после кризиса и введения мер стала больше сберегать и направлять ресурсы на будущее развитие, а не на текущие нужды. Это структурный сдвиг, который свидетельствует о повышении качества экономического роста. Он показывает, что меры контроля за капиталом не навредили, а, возможно, даже помогли перенаправить финансовые ресурсы из сферы спекуляций и потребления в сферу реального накопления капитала, что является залогом долгосрочного процветания.

Таким образом, предлагаемая модель оценки эффективности контроля за движением капитала строится не на поиске одного «волшебного» индикатора, а на анализе взаимосвязанной триады критериев. Сначала мы смотрим, восстановилась ли разумная связь между движением денег и состоянием реальной экономики (критерий корректировки потоков). Затем анализируем, улучшилось ли качество этих денег – стало ли среди них больше долгосрочных инвестиций в производство (критерий трансформации структуры). И наконец, оцениваем итоговый результат – привела ли вся эта политика к здоровому и устойчивому экономическому росту, основанному на инвестициях (критерий обеспечения роста). Только такой многосторонний, комплексный подход позволяет сделать взвешенный вывод о том, был ли контроль за капиталом в конкретной стране полезным инструментом антикризисной политики или, напротив, дорогостоящей ошибкой. Этот подход подчеркивает, что данные меры – не панацея и не табу, а сложный инструмент, эффективность которого целиком зависит от контекста, качества исполнения и согласованности с другими направлениями экономической стратегии государства.

В целом, предлагаемую модель оценки эффективности можно представить в следующей таблице:

Таблица 1

Предлагаемые условия использования механизмов контроля за МДК.

Table 1

Proposed conditions for the use of control mechanisms for the MDC.

Критерий	Показатель	Описание метода расчета
Критерий 1: Достигнута ли корректировка масштабов ввоза и вывоза капитала, не обоснованная фундаментальными причинами	Корреляции текущего счета и ПИИ	Статистический коэффициент корреляции между сальдо текущего счета платежного баланса и чистым потоком прямых иностранных инвестиций за сравниваемые периоды.
Критерий 2: Достигнута ли корректировка состава ввезенного и вывезенного капитала	Коэффициент приоритизации прямых инвестиций	Отношение доли прямых иностранных инвестиций в общем потоке капитала после мер к аналогичной доле до их введения.
	Коэффициент стабилизации «горячего капитала»	Отношение доли портфельных инвестиций в общем потоке капитала после мер к аналогичной доле до их введения.
Критерий 3: Достигнуто ли улучшение темпов и качества экономического роста	Динамика ВВП	Темп роста валового внутреннего продукта, рассчитанный как отношение ВВП после кризиса/мер к ВВП до них.
	Динамика инвестиций в основной капитал (ОК)	Темп роста объема инвестиций в основной капитал, рассчитанный как отношение их объема после кризиса/мер к объему до них.
	Доля инвестиций в ОК от ВВП	Изменение доли инвестиций в основной капитал в ВВП между периодом после и периодом до кризиса/мер.

### Выводы

Проведённый анализ позволяет утверждать, что оценка эффективности контроля за движением капитала требует принципиально нового подхода, преодолевающего ограниченность традиционных моделей. Исходя из понимания того, что изолированное рассмотрение данного механизма в отрыве от общего контекста антикризисного управления методологически некорректно, была предложена комплексная трёхкритериальная система оценки.

Представленная модель смещает фокус с поиска узких причинно-следственных связей на интегральный анализ политического режима в целом. Её ключевое преимущество заключается в последовательной оценке результатов через призму фундаментальных целей макроэкономической стабилизации: восстановления обоснованности трансграничных потоков, качественного улучшения структуры капитала в пользу долгосрочных инвестиций и, в конечном итоге, обеспечения устойчивого и сбалансированного роста. Использование предложенной триады критериев и конкретных количественных индикаторов позволяет перейти от абстрактных дискуссий о целесообразности контроля к содержательному сравнению эффективности различных политических комбинаций в конкретных страновых условиях.

Таким образом, разработанный подход не даёт упрощённого ответа «работает ли контроль за капиталом», но предоставляет аналитический инструмент для ответа на более важный вопрос: при каких условиях и в рамках какой общей политической стратегии эти меры могут способствовать успешному выходу из кризиса и формированию основы для долгосрочного развития. Практическая ценность модели заключается в её способности структурировать эмпирический опыт, обеспечивая основу для более взвешенного и контекстуально ориентированного принятия решений в области регулирования международных потоков капитала.

### Список источников

1. Введение в экономическую теорию (Б.И. Герасимов и др.) // Экономическая школа МГУ. [Электронный ресурс]. URL: <https://books.econ.msu.ru/Introduction-to-Economics/chap03/3.4/> (дата обращения: 22.09.2025)
2. Внешний долг: актуальные вопросы теории и практики // КиберЛенинка. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vneshniy-dolg-aktualnye-voprosy-teorii-i-praktiki> (дата обращения: 22.09.2025)
3. Головнин М.Ю., Никитина С.А. Современные тенденции динамики международных потоков капитала // Мир новой экономики. 2018. № 4. С. 46 – 56.
4. Дворецкая А.Е. Перспективы платежного баланса в условиях глобальной экономики // ЭКО. 2015. № 1 (487). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-platezhnogo-balansa-v-usloviyah-globalnoy-ekonomiki> (дата обращения: 05.10.2025)
5. Ермолаева А.В., Мирошина Е.А. Масштабы, динамика и географическое распределение современных потоков капитала в глобальной экономике // Национальная Ассоциация Ученых. 2020. № 53-2 (53). С. 31 – 34.
6. Какой социальный капитал нужен для экономического роста? // Эконс. [Электронный ресурс]. URL: <https://econs.online/articles/opinions/kakoy-sotsialnyy-kapital-nuzhen-dlya-ekonomicheskogo-rost/> (дата обращения: 22.09.2025)
7. Кичигин Г.М. Эволюция международных стандартов: трансграничное движение капитала в эпоху цифровых технологий // Вестник Академии права и управления. 2024. № 4 (79). С. 139 – 146.
8. РБК. Капитальные вложения: как планировать инвестиции в развитие компании [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rbc.ru/industries/news/693feb0f9a79475ce3ffa276> (дата обращения: 22.09.2025)
9. Что такое плавающий валютный курс // Журнал Совкомбанка. [Электронный ресурс]. URL: <https://journal.sovcombank.ru/sberezheniya/cto-takoe-plavayuschii-valyutnii-kurs> (дата обращения: 22.09.2025)
10. Шхагошев Р.В., Бубен А.А. Изменения в потоках международного капитала в современном мире: тенденции и последствия // Вестник евразийской науки. 2024. № 1. С. 1 – 18.
11. Beck R., Bergant K., Da Silva A.F., Hilaire H., Minoiu C., O'Farrell R., Schmitz M. Recent advances in the literature on capital flow management // ECB. Occasional Paper Series. 2023. No. 317. URL: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scops/ecb.op317~4b572c363a.en.pdf> (дата обращения: 22.09.2025)

### References

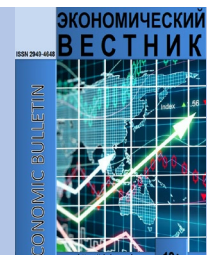
1. Introduction to Economic Theory (B.I. Gerasimov et al.). Moscow State University School of Economics. [Electronic resource]. URL: <https://books.econ.msu.ru/Introduction-to-Economics/chap03/3.4/> (date of access: 09.22.2025)
2. External Debt: Current Issues of Theory and Practice. CyberLeninka. [Electronic resource]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vneshniy-dolg-aktualnye-voprosy-teorii-i-praktiki> (date of access: 09.22.2025)
3. Golovnin M.Yu., Nikitina S.A. Current Trends in the Dynamics of International Capital Flows. The World of the New Economy. 2018. No. 4. P. 46 – 56.
4. Dvoretckaya A.E. Prospects for the Balance of Payments in the Global Economy ECO. 2015. No. 1 (487). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-platezhnogo-balansa-v-usloviyah-globalnoy-ekonomiki> (date of access: 05.10.2025)
5. Ermolaeva A.V., Miroshina E.A. Scale, Dynamics, and Geographical Distribution of Modern Capital Flows in the Global Economy. National Association of Scientists. 2020. No. 53-2 (53). P. 31 – 34.
6. What Social Capital is Needed for Economic Growth? Ekon. [Electronic resource]. URL: <https://econs.online/articles/opinions/kakoy-sotsialnyy-kapital-nuzhen-dlya-ekonomicheskoy-razvitiya> (date of access: 22.09.2025)
7. Kichigin G.M. Evolution of international standards: cross-border capital movement in the digital age. Bulletin of the Academy of Law and Management. 2024. No. 4 (79). P. 139 – 146.
8. RBC. Capital investments: how to plan investments in company development [Electronic resource]. URL: <https://www.rbc.ru/industries/news/693feb0f9a79475ce3ffa276> (date of access: 22.09.2025)
9. What is a floating exchange rate. Sovcombank Journal. [Electronic resource]. URL: <https://journal.sovcombank.ru/sberezheniya/cto-takoe-plavayuschii-valyutnii-kurs> (date of access: 22.09.2025)
10. Shkhagoshev R.V., Buben A.A. Changes in international capital flows in the modern world: trends and consequences. Bulletin of Eurasian Science. 2024. No. 1. P. 1 – 18.
11. Beck R., Bergant K., Da Silva A.F., Hilaire H., Minoiu C., O'Farrell R., Schmitz M. Recent advances in the literature on capital flow management. ECB. Occasional Paper Series. 2023. No. 317. URL: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpops/ecb.op317~4b572c363a.en.pdf> (date of access: 22.09.2025)

### Информация об авторе

Архипов А.Д., стажер-исследователь, аспирант, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации

© Архипов А.Д., 2026

Научно-исследовательский журнал «Экономический вестник / *Economic Bulletin*»  
<https://eb-journal.ru>  
2026, Том 5 № 1 2026, Vol. 5, Iss. 1 <https://eb-journal.ru/archives/category/publications>  
Научная статья / Original article  
УДК 339.9



<sup>1</sup> Ван Синьюй,  
<sup>1</sup> Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

### *Трансформация евразийского экономического пространства и роль морских транспортных маршрутов*

**Аннотация:** в условиях трансформации глобальной экономической системы и реструктуризации международной торговли морские транспортные маршруты играют возрастающую роль в формировании евразийского экономического пространства. Смещение центра мировой экономической активности в сторону Азии усиливает значение морских коридоров, обеспечивающих связи между азиатскими и европейскими рынками.

В статье анализируются ключевые морские транспортные маршруты Евразии с точки зрения их экономических функций и пространственной конфигурации. На основе сравнительного и структурного анализа оценивается их влияние на трансформацию торгово-логистических связей. Особое внимание уделяется роли России как транзитной и ресурсоориентированной страны, для которой развитие северных морских маршрутов создаёт дополнительные возможности расширения внешнеэкономических связей и вовлечения северных и восточных регионов в евразийские процессы.

Одновременно показано, что инфраструктурные ограничения, природно-климатические условия и внешнеэкономические факторы сдерживают реализацию данного потенциала. Делается вывод о необходимости включения развития морских транспортных маршрутов в долгосрочную стратегию участия России в трансформации евразийского экономического пространства.

**Ключевые слова:** евразийское экономическое пространство, морские транспортные маршруты, Северный морской путь, международная торговля, Россия, транспортная интеграция

**Для цитирования:** Ван Синьюй Трансформация евразийского экономического пространства и роль морских транспортных маршрутов // Экономический вестник. 2026. Том 5. № 1. С. 47 – 54.

Поступила в редакцию: 11 ноября 2025 г.; Одобрена после рецензирования: 9 января 2026 г.; Принята к публикации: 26 февраля 2026 г.

<sup>1</sup> Wang Xinyu,  
<sup>1</sup> Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

### *Transformation of the Eurasian economic space and the role of maritime transport routes*

**Abstract:** against the backdrop of global economic transformation and the restructuring of international trade, maritime transport routes are playing an increasingly important role in shaping the Eurasian economic space. The shift of global economic activity toward Asia has enhanced the significance of maritime corridors connecting East and South Asia, the Middle East, and Europe in the redistribution of trade flows and spatial integration.

This paper analyzes the major north–south maritime routes from the perspectives of economic function and spatial structure. Using comparative and structural analysis, it assesses their impact on the transformation of Eurasian trade and logistics linkages. Special attention is given to Russia’s role as a transit and resource-oriented economy. The study shows that the development of northern maritime routes creates new opportunities for Russia to expand external trade ties and integrate its northern and eastern regions into Eurasian economic processes.

At the same time, infrastructure constraints, natural and climatic conditions, and external economic factors continue to limit this potential. The paper concludes that integrating maritime transport development into Russia’s

long-term strategy for participation in the transformation of the Eurasian economic space is essential for strengthening its economic and spatial position.

**Keywords:** Eurasian economic space, maritime transport routes, Northern Sea Route, international trade, Russia, transport integration

**For citation:** Wang Xinyu Transformation of the Eurasian economic space and the role of maritime transport routes. Economic Bulletin. 2026. 5 (1). P. 47 – 54.

The article was submitted: November 11, 2025; Approved after reviewing: January 9, 2026; Accepted for publication: February 26, 2026.

### Введение

С начала XXI века глобальная экономическая система претерпевает глубокие структурные изменения: международная торговля и глобальные цепочки поставок активно перестраиваются, а центр мировой экономической активности постепенно смещается в сторону развивающихся экономик. В этих условиях Евразия, как ключевое пространство, связывающее Азию и Европу, испытывает заметные изменения в характере экономических связей и пространственной организации. Современные исследования всё чаще указывают на то, что евразийское экономическое пространство становится важным элементом трансформации глобальных торговых и логистических потоков, оказывая существенное влияние на мировую экономику.

В глобальной торговой системе морской транспорт традиционно занимает доминирующее положение, обеспечивая свыше 80% мировых грузовых перевозок. По мере углубления международного разделения труда и расширения цепочек создания стоимости морские транспортные маршруты становятся не только физической основой международной торговли, но и важным фактором формирования пространственной структуры региональных экономических связей. По данным UNCTAD, трансформация глобальных судоходных сетей напрямую влияет на торговые издержки, доступность рынков и размещение производства, оказывая долгосрочное воздействие на макроэкономические структуры [1].

В евразийском экономическом пространстве южный морской маршрут на протяжении длительного времени выполнял функцию основного канала торговли между Азией и Европой. Вместе с тем в последние годы под воздействием климатических изменений, развития судоходных технологий и геоэкономических факторов возрастает потенциальное значение северных морских маршрутов. Исследования указывают, что изменение условий арктического судоходства создаёт новые возможности для евразийской транспортной системы и способно частично трансформировать существующие торговые и логистические модели [2].

В данном контексте особое значение приобретает роль России. С одной стороны, Россия обладает уникальным географическим положением, соединяя европейские и азиатские рынки и имея выход к арктическим морским путям; с другой – её экономическая структура во многом ориентирована на экспорт природных ресурсов, что усиливает зависимость от внешней торговли и транспортных маршрутов [3]. По данным Всемирного банка, Россия одновременно выступает ключевым поставщиком ресурсов и транзитной страной в евразийской торговой системе, а трансформация её транспортной инфраструктуры влияет на перераспределение региональных торговых потоков [4].

Несмотря на это, существующие исследования преимущественно рассматривают евразийские морские маршруты с точки зрения отдельных направлений или транспортной эффективности, тогда как комплексный анализ их функциональных изменений в контексте трансформации евразийского экономического пространства и роли России остаётся ограниченным. В связи с этим целью настоящего исследования является анализ эволюции ключевых морских транспортных маршрутов Евразии, оценка их влияния на реструктуризацию торгово-логистических связей и выявление возможностей и ограничений для России в условиях глобальной экономической трансформации.

### Материалы и методы исследований

Методологической основой исследования являются сравнительный и структурный анализ. В работе использованы статистические данные Всемирного банка и ВТО за 2000-2024 гг., что позволяет выявить долгосрочные изменения торговых потоков и оценить роль морских маршрутов в экономической позиции России.

### 1. Макроэкономическая эволюция евразийского экономического пространства

В целях анализа трансформации евразийского экономического пространства в глобальной экономической системе рассматривается динамика ВВП мира и основных регионов в 2000-2024 гг. Рис. 1 отражает долгосрочные изменения экономических масштабов Европы и Центральной Азии, Восточной Азии и Тихоокеанского региона, Южной Азии и мира в целом.

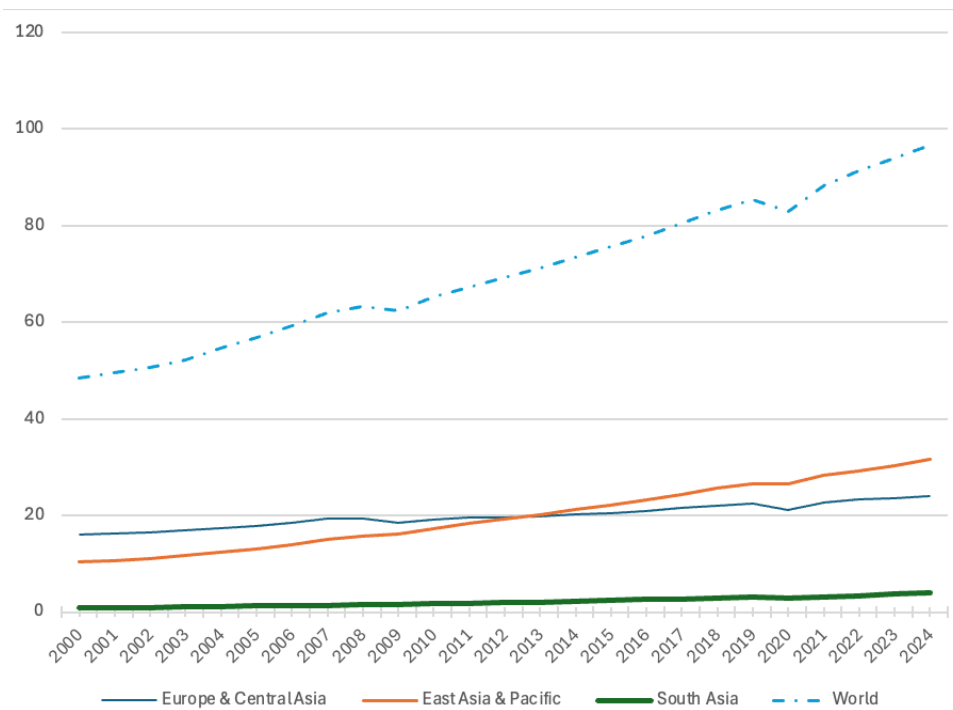


Рис. 1. Динамика ВВП основных регионов Евразии в 2000-2024 гг. Единица измерения: трлн долл. США (в текущих ценах). Источник: World Bank, World Development Indicators.

Fig. 1. GDP dynamics of the main regions of Eurasia in 2000-2024. Unit of measurement: trillion US dollars (at current prices). Source: World Bank, World Development Indicators.

Как показано на рис. 1, в 2000-2024 гг. мировой валовой внутренний продукт в целом демонстрировал устойчивую тенденцию роста, несмотря на краткосрочные спады, вызванные глобальным финансовым кризисом 2008-2009 гг. и пандемией COVID-19 в 2020 г. Наиболее высокие темпы экономического роста наблюдались в Восточной Азии и Тихоокеанском регионе, где объем ВВП увеличился с примерно 10 до более чем 31 трлн долл. США, что отражает смещение глобального экономического центра в сторону Азии. Европа и Центральная Азия характеризовались более умеренной динамикой и повышенной чувствительностью к внешним шокам, тогда как Южная Азия, несмотря на меньшие масштабы, демонстрировала устойчивое расширение экономической активности. В целом данные свидетельствуют о структурной трансформации евразийского экономического пространства с формированием Азии в качестве ключевого ядра экономического роста.

На фоне указанных макроэкономических изменений динамика внешней торговли выступает важным индикатором степени экономической интеграции регионов. В этой связи на рис. 2 представлена динамика объемов экспорта товаров и услуг в мире и основных регионах Евразии за период 2000-2024 гг., что позволяет оценить изменения масштабов и структуры торговых связей в евразийском экономическом пространстве.

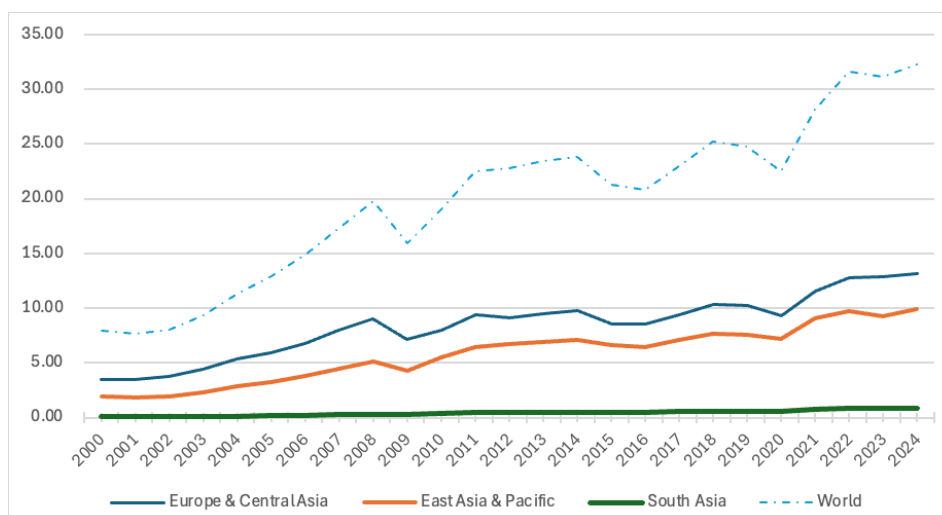


Рис. 2. Динамика объёмов экспорта в мире и основных регионах в 2000-2023 гг. Единица измерения: трлн долл. США (в текущих ценах). Источник: World Bank, World Development Indicators.

Fig. 2. Dynamics of export volumes in the world and main regions in 2000-2023. Unit of measurement: trillion US dollars (at current prices). Source: World Bank, World Development Indicators.

Как показано на рис. 2, в 2000-2024 гг. мировой объём экспорта в целом демонстрировал устойчивый рост, несмотря на краткосрочные спады, связанные с финансовым кризисом 2009 г. и пандемией COVID-19 в 2020 г. Региональное сравнение показывает, что Восточная Азия и Тихоокеанский регион, а также Европа и Центральная Азия сохраняют высокий уровень экспортной активности, при этом наиболее динамичный рост наблюдается в Восточной Азии и Тихоокеанском регионе.

Данные изменения отражают постепенную трансформацию евразийской торговой структуры и формируют предпосылки для повышения роли межрегиональных транспортных коридоров, связывающих Азию и Европу, в пространственной организации евразийского экономического пространства.

Для оценки роли внешней торговли в региональных экономиках на рис. 3 представлена динамика доли экспорта товаров и услуг в ВВП по основным регионам Евразии и в среднем по миру.

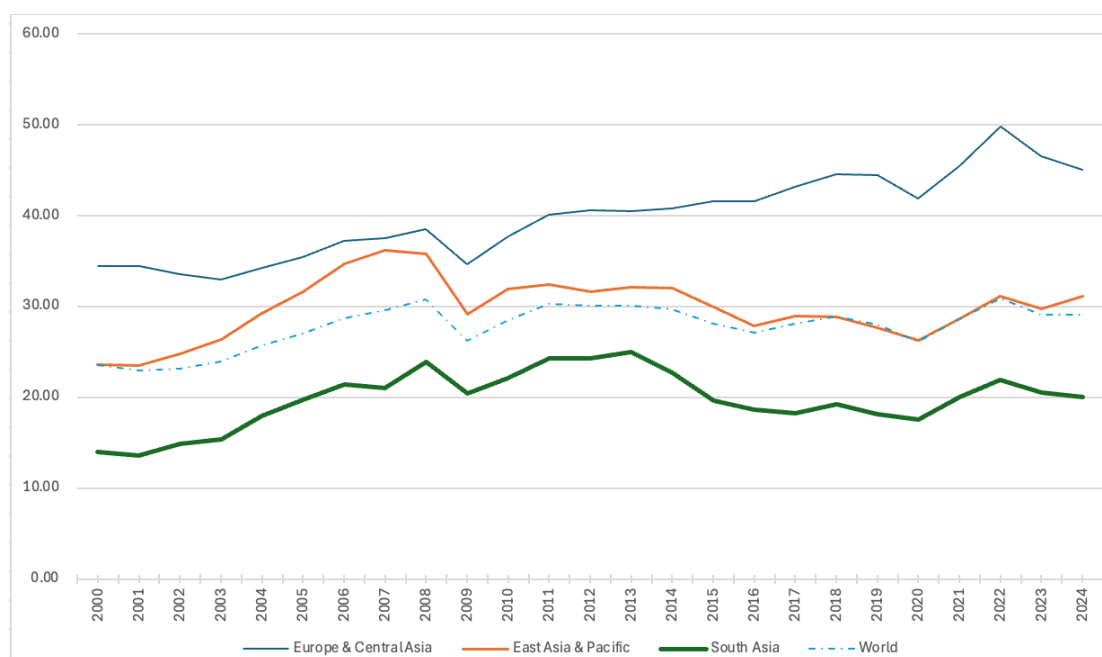


Рис. 3. Динамика доли экспорта в ВВП основных регионов Евразии в 2000-2024 гг. Единица измерения: %. Источник: World Bank, World Development Indicators.

Fig. 3. Dynamics of the share of exports in GDP of the main regions of Eurasia in 2000-2024. Unit of measurement: %. Source: World Bank, World Development Indicators.

С точки зрения торговой зависимости, выраженной долей экспорта в ВВП, в 2000-2024 гг. основные регионы Евразии в целом демонстрируют устойчиво внешнеориентированную модель развития. В регионе Europe & Central Asia экспортная доля стабильно остаётся высокой, что отражает глубокую интеграцию в глобальную торговую систему. В East Asia & Pacific быстрый рост экспортной доли в начале 2000-х годов с последующим сохранением её на высоком уровне свидетельствует о сформировавшейся экспортноориентированной модели роста, тогда как South Asia, несмотря на более низкий уровень, демонстрирует постепенное усиление внешнеторговой интеграции.

Во все рассматриваемые регионы наблюдалось синхронное снижение экспортной активности в периоды мирового финансового кризиса 2008-2009 гг. и пандемии COVID-19 в 2020 г., что подчёркивает чувствительность открытых экономик к глобальным шокам. В условиях длительного сохранения высокой доли экспорта в ВВП возрастает значение устойчивых межрегиональных транспортных коридоров, прежде всего морских маршрутов, как ключевого элемента функционирования и трансформации евразийского экономического пространства.

### 3. Роль морских перевозок в евразийской торговле

Для выявления роли морского транспорта в современной системе мировой и евразийской торговли в табл. 1 представлены обобщённые показатели, характеризующие значение морских перевозок в глобальном товарообороте.

Таблица 1

Роль морского транспорта в мировой и евразийской торговле.

Table 1

The role of maritime transport in global and Eurasian trade.

Показатель	Значение
Доля морских перевозок в мировом объёме торговли (по объёму)	около 80%
Доля морских перевозок в мировом товарообороте (по стоимости)	около 70%
Основные товарные группы, перевозимые морем	Энергоресурсы, сырьё, контейнерные грузы
Значение морских маршрутов для торговли Евразии	Ключевое

Источник: UNCTAD, *Review of Maritime Transport*.

Source: UNCTAD, *Review of Maritime Transport*.

Как видно из табл. 1, морской транспорт играет доминирующую роль в мировой торговле, обеспечивая около 80% международных перевозок по физическому объёму и порядка 70% – по стоимости. Это свидетельствует о том, что именно морские маршруты формируют базовую инфраструктуру глобальных торговых связей и пространственной организации международного обмена.

Для евразийского экономического пространства данное обстоятельство имеет принципиальное значение, поскольку основные товарные потоки региона – энергоресурсы, сырьё и контейнерные грузы – в наибольшей степени ориентированы на морские перевозки. В результате пространственная конфигурация, пропускная способность и устойчивость морских транспортных маршрутов непосредственно влияют на глубину экономической интеграции между регионами Азии и Европы.

В этом контексте трансформация евразийского экономического пространства во многом определяется изменениями в структуре и функционировании морских транспортных маршрутов, которые выступают ключевым связующим элементом между азиатскими и европейскими рынками.

Для России, обладающей выходом к нескольким морским бассейнам и стратегическим транзитным положением между Европой и Азией, эффективность морских маршрутов приобретает особое значение в контексте её участия в формировании обновлённой евразийской экономической архитектуры.

Для более наглядной оценки роли морского транспорта в международной торговле в табл. 2 представлены обобщённые данные о доле морских перевозок как в мировом масштабе, так и по основным регионам евразийского экономического пространства. Дополнительно приведены показатели по торговле энергоресурсами, отражающие отраслевую специфику морских перевозок, имеющую особое значение для Евразии и России.

Таблица 2

Роль морского транспорта в мировой и евразийской торговле.

Table 2

The role of maritime transport in global and Eurasian trade.

Регион	Доля морских перевозок в международной торговле
Мир	80–85%
Восточная Азия и Тихоокеанский регион	85–90%
Европа и Центральная Азия	70–75%
Южная Азия	90%
Мировая торговля энергоресурсами (нефть и газ)	70–75%

Источник: UNCTAD, OECD, IEA.

Source: UNCTAD, OECD, IEA.

Как видно из табл. 2, морской транспорт обеспечивает основную часть мировой и евразийской торговли, особенно в регионах с высокой внешнеторговой ориентацией. При этом значительная доля торговли энергоресурсами также осуществляется морским путём, что подчёркивает стратегическую роль морских маршрутов для экспортоориентированных экономик Евразии. В данном контексте трансформация морских транспортных коридоров приобретает особое значение для России как одного из ключевых поставщиков энергоресурсов и транзитных участников евразийского экономического пространства.

#### Результаты и обсуждения

Опираясь на анализ эволюции макроэкономических и торговых структур Евразии, можно констатировать, что морские транспортные маршруты играют всё более важную роль в трансформации евразийского экономического пространства. В условиях смещения глобального экономического центра в сторону Азии морские пути, соединяющие Восточную и Южную Азию, Ближний Восток и Европу, становятся ключевыми каналами формирования межрегиональных экономических связей.

Морской транспорт, обладая низкими издержками, высокой пропускной способностью и широким географическим охватом, на протяжении длительного времени остаётся основой международной торговли. Как показывают исследования, он обслуживает основную часть потоков сырья, энергоносителей и промежуточной продукции, способствуя углублению международного разделения труда и развитию транснациональных производственных сетей [5]. В евразийском экономическом пространстве данная зависимость проявляется особенно отчётливо, поскольку межрегиональные товарные потоки в значительной степени опираются на морские маршруты.

В современной конфигурации евразийских морских перевозок южный маршрут, соединяющий Азию и Европу через Суэцкий канал, продолжает выполнять функцию основного транспортного коридора. Развитая портовая инфраструктура и устоявшаяся система судоходных услуг обеспечивают его высокую пропускную способность и относительную устойчивость. Вместе с тем длительная эксплуатация при повышенных нагрузках усиливает риски перегруженности, геополитической нестабильности и уязвимости к внешним шокам, что, как отмечается в ряде исследований, повышает чувствительность региональной торговли к внешним потрясениям [6].

На этом фоне возрастает потенциальная стратегическая значимость северного морского маршрута. Под воздействием климатических изменений и развития судоходных технологий евразийская морская транспортная система демонстрирует тенденцию перехода от доминирования одного коридора к многоканальной структуре. Формирование альтернативных маршрутов способствует снижению зависимости торговли от единственного направления и повышению устойчивости транспортной системы в целом [7]. Данная трансформация расширяет пространственные возможности евразийских экономических связей и усиливает значение стран, занимающих ключевые географические позиции.

С точки зрения пространственной экономики изменение конфигурации морских транспортных коридоров сопровождается трансформацией функциональной роли стран, расположенных вдоль маршрутов. Россия, находясь в северной части Евразии и одновременно связывая европейские и азиатско-тихоокеанские рынки, занимает особое геоэкономическое положение в процессе эволюции евразийской морской транспортной сети. Экспорт российских энергоресурсов и сырьевых товаров в значительной степени зависит от морских перевозок, тогда как постепенная интеграция северных морских маршрутов в обще евразийскую транспортную систему создаёт предпосылки для расширения роли России от преимущественного поставщика ресурсов к более комплексному участнику, выполняющему транзитные, узловые и организационные

функции, что соответствует выводам о значении транспортных коридоров для пространственного экономического влияния государств [8, 9]. Вместе с тем реализация данного потенциала ограничивается недостаточным развитием портовой и вспомогательной инфраструктуры, высокой неопределённостью природно-климатических условий, внешнеэкономическими и геополитическими факторами, а также структурными проблемами арктических и дальневосточных регионов, включая слабую промышленную базу и демографические диспропорции [10]. В целом эволюция евразийских морских транспортных коридоров не является самостоятельным фактором экономического роста, однако обладает существенным структурным значением для перестройки торговых связей, оптимизации экспортных маршрутов и повышения пространственной связности Евразии, а эффективность использования Россией данных преимуществ будет во многом зависеть от согласованности инфраструктурной политики, регионального развития и международного сотрудничества.

### Выводы

Проведённый анализ подтверждает, что морские транспортные маршруты становятся одним из ключевых факторов трансформации евразийского экономического пространства, влияя на перераспределение торговых потоков и пространственную организацию экономических связей между Азией и Европой.

Для России значение этих процессов обусловлено её географическим положением и экспортной специализацией. Развитие морских направлений открывает возможности для расширения внешнеэкономических связей и усиления роли северных и восточных регионов, однако их реализация ограничивается инфраструктурными, природно-климатическими и внешнеэкономическими факторами.

В целом эффективность участия России в трансформации евразийского экономического пространства во многом будет зависеть от согласования развития морской транспортной инфраструктуры с региональной экономической политикой и международным сотрудничеством.

### Список источников

1. Ноттебум Т., Паллис А. Экономика портов, политика и управление в контексте глобальных цепочек поставок // Экономика и логистика морского транспорта. 2021. Т. 23. № 2. С. 1 – 15.
2. Лассере Ф. Арктические судоходные маршруты: от мифа о Панамском канале к реальности // Экономика и логистика морского транспорта. 2019. Т. 21. № 3. С. 1 – 21.
3. Ду Дэбинь, Дуань Дэчжун Эволюция глобальной геоэкономической структуры и пространственные эффекты инициативы «Один пояс – один путь» // Географические исследования. 2017. Т. 36, № 4. С. 601 – 613.
4. Родриг Ж.-П., Ноттебум Т. География транспортных систем и торговая конкурентоспособность // География транспорта. 2020. Т. 85. Ст. 102741.
5. Ли Ган, Ван Цзицзы Глобальная эволюция логистических сетей и их пространственное воздействие // Прогресс географических наук. 2016. Т. 35. № 1. С. 23 – 31.
6. Чжан Сяодун Безопасность международных судоходных коридоров и стабильность глобальной торговли // Проблемы международной торговли. 2019. № 7. С. 87 – 95.
7. Лю Вэйдун Инициатива «Один пояс – один путь» и трансформация пространственной структуры Евразии // Мировая экономика и международные отношения. 2020. № 3. С. 14 – 22.
8. Ван Цзюньсю Международные транспортные коридоры и пространственное экономическое влияние государств // Мировая экономика. 2018. Т. 41. № 6. С. 56 – 64.
9. Чжао Лун, Лю Синьхуа Экономический потенциал Северного морского пути и его геополитические последствия // Исследования международных проблем. 2018. № 5. С. 45 – 56.
10. Чэнь Дун, Сунь Лисин Влияние освоения Арктического морского пути на региональное экономическое развитие и факторы ограничений // Международное экономическое сотрудничество. 2021. № 10. С. 102 – 110.

### References

1. Notteboom T., Pallis A. Port Economics, Policy, and Management in the Context of Global Supply Chains. Economics and Logistics of Maritime Transport. 2021. Vol. 23. No. 2. P. 1 – 15.
2. Lassere F. Arctic Shipping Routes: From the Myth of the Panama Canal to Reality. Economics and Logistics of Maritime Transport. 2019. Vol. 21. No. 3. P. 1 – 21.
3. Du Debin, Duan Dezhong Evolution of the Global Geoeconomic Structure and Spatial Effects of the Belt and Road Initiative. Geographical Studies. 2017. Vol. 36. No. 4. P. 601 – 613.

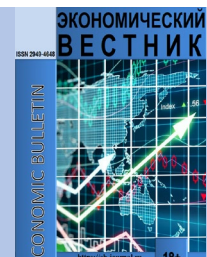
4. Rodrigue J.-P., Notteboom T. Geography of Transport Systems and Trade Competitiveness. *Geography of Transport*. 2020. Vol. 85, Article 102741.
5. Li Gang, Wang Jizi. Global Evolution of Logistics Networks and Their Spatial Impact. *Progress of Geographical Sciences*. 2016. Vol. 35. No. 1. P. 23 – 31.
6. Zhang Xiaodong Security of International Shipping Corridors and Stability of Global Trade. *Problems of International Trade*. 2019. No. 7. P. 87 – 95.
7. Liu Weidong The Belt and Road Initiative and the Transformation of the Spatial Structure of Eurasia. *World Economy and International Relations*. 2020. No. 3. P. 14 – 22.
8. Wang Junxiu International Transport Corridors and the Spatial Economic Influence of States. *World Economy*. 2018. Vol. 41. No. 6. P. 56 – 64.
9. Zhao Long, Liu Xinhua Economic Potential of the Northern Sea Route and Its Geopolitical Consequences. *International Studies*. 2018. No. 5. P. 45 – 56.
10. Chen Dong, Sun Lixing The Impact of the Development of the Arctic Sea Route on Regional Economic Development and Constraining Factors. *International Economic Cooperation*. 2021. No. 10. P. 102 – 110.

#### **Информация об авторе**

Ван Синьюй, кандидат экономических наук, SPIN-код: 3602-8688, Author ID: 1214002, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, [xinyu.van@yandex.ru](mailto:xinyu.van@yandex.ru)

© Ван Синьюй, 2026

Научно-исследовательский журнал «Экономический вестник / *Economic Bulletin*»  
<https://eb-journal.ru>  
2026, Том 5 № 1 2026, Vol. 5. Iss. 1 <https://eb-journal.ru/archives/category/publications>  
Научная статья / Original article  
УДК 330.34



<sup>1</sup> Даниелян Э.И.,

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

**Методика отбора переменных для эконометрического моделирования  
инновационного потенциала отраслей промышленности**

**Аннотация:** целью исследования является формирование подхода к выбору системы факторов и показателей для эконометрического моделирования инновационного потенциала отраслей промышленности. Дополнительно определён протокол отбора переменных и их предварительной обработки для последующего построения эконометрических моделей.

**Методы:** в качестве методов в исследовании используются анализ научных концепций, раскрывающих сущность, уровни и методы оценки инновационного потенциала социально-экономических систем, с применением методов сравнительного и контент-анализа; идентификацию ключевых факторов инновационного развития отраслей, а также проблем и перспектив формирования массивов данных, пригодных для моделирования и прогнозирования динамики инновационного развития в современных условиях.

**Результаты (Findings):** в исследовании обоснована и представлена авторская модификация комплексной системы факторов инновационного потенциала отрасли, характеризующая три комплекса составляющих: внутренние факторы развития субъектов отрасли (ресурсный производственно-технологический, финансовый, организационно-экономический и управленческий, кадровый и научно-технический потенциал), общеотраслевые инфраструктурные факторы (инвестиционный, инфраструктурный и наукоёмкий потенциал) и внешние факторы (внешнеэкономический и рыночный потенциал отрасли).

**Выводы:** посредством предложенной модели отбора переменных, характеризующих инновационный потенциал, становится возможным на основе массива статистических показателей оценить степень влияния релевантных экономических параметров на развитие отраслевых систем и их инновационную активность, что создает основу для последующего эконометрического моделирования и прогнозирования.

**Ключевые слова:** эконометрическое моделирование, отраслевое развитие, инновационный потенциал отрасли

**Для цитирования:** Даниелян Э.И. Методика отбора переменных для эконометрического моделирования инновационного потенциала отраслей промышленности // Экономический вестник. 2026. Том 5. № 1. С. 55 – 64.

Поступила в редакцию: 12 ноября 2025 г.; Одобрена после рецензирования: 9 января 2026 г.; Принята к публикации: 26 февраля 2026 г.

<sup>1</sup> *Danielyan E.I.,  
Moscow Financial and Industrial University «Synergy»*

### *Methodology for selecting variables for econometric modeling of the innovation potential of industries*

**Abstract:** the *purpose* of the study is to form an approach to choosing a system of factors and indicators for econometric modeling of the innovative potential of industries. Additionally, a protocol has been defined for selecting variables and preprocessing them for the subsequent construction of econometric models.

**Methods:** The research uses the analysis of scientific concepts that reveal the essence, levels and methods of assessing the innovative potential of socio-economic systems; identification of key factors of innovative development of industries, as well as problems and prospects for the formation of data arrays suitable for modeling and forecasting the dynamics of innovative development in modern conditions.

**Findings:** the study substantiates and presents the author's modification of the complex system of factors of the innovative potential of the industry, characterizing three sets of components: internal factors of the development of the subjects of the industry (resource production, technological, financial, organizational, economic and managerial, personnel and scientific and technical potential), industry-wide infrastructural factors (investment, infrastructural and knowledge-intensive potential) and external factors (foreign economic and market potential of the industry).

**Conclusions:** using the proposed model for selecting variables characterizing innovation potential, it becomes possible, based on an array of statistical indicators, to assess the degree of influence of relevant economic parameters on the development of industry systems and their innovation activity, which creates the basis for subsequent econometric modeling and forecasting.

**Keywords:** econometric modeling, industry development, innovative potential of the industry

**For citation:** Danielyan E.I. Methodology for selecting variables for econometric modeling of the innovation potential of industries. Economic Bulletin. 2026. 5 (1). P. 55 – 64.

The article was submitted: November 12, 2025; Approved after reviewing: January 9, 2026; Accepted for publication: February 26, 2026.

### **Введение**

В условиях экономики трансформаций готовность и способность меняться, развиваться и трансформироваться на основе инноваций является основой эффективного и устойчивого развития экономических субъектов и систем. Для российской экономики текущего периода характерно отставание уровня инновационной активности по сравнению с ведущими зарубежными странами: в международных рейтингах инновационного развития [20] фиксируются разнонаправленные сдвиги, требующие уточнённой интерпретации на основе ГИИ 2025. Это требует пристального внимания к регулированию инновационной деятельности в стране. Формирование и развитие отраслевых систем и их инфраструктуры является ключевым фактором обеспечения устойчивого развития экономики в целом. Однако при значительном научном интересе к понятию инновационного потенциала в современной научной литературе, вопросы эффективного инновационного развития отраслей остаются недостаточно изученными, как в силу высокой динамичности среды, так и многообразия субъектов оценки и особенностей их функционирования. Кроме того, эконометрическое моделирование потенциала крупных систем ограничено дефицитом релевантных данных, их быстрым устареванием и сложностью сбора [15]. Разработка методики оценки и эконометрического моделирования инновационного потенциала отраслевых комплексов национальной экономики с применением методов панельной регрессии и машинного обучения в условиях цифровой трансформации, тенденций интеграции крупных промышленных структур, формирования отраслевых экосистем управления могут внести существенный вклад в повышение эффективности управления экономикой страны. Основой исследования по эконометрическому моделированию и прогнозированию отраслевого инновационного развития выступает определение переменных и создание системы показателей, характеризующих состояние и динамику инновационного потенциала отраслей. В статье предлагается методика отбора переменных и правила их предварительной обработки для эконометрического анализа.

### Материалы и методы исследований

Основными методами исследования послужили: анализ научных концепций, раскрывающих сущность, уровни и методы оценки инновационного потенциала социально-экономических систем; идентификацию ключевых факторов инновационного развития отраслей, а также проблем и перспектив формирования массивов данных, пригодных для моделирования и прогнозирования динамики инновационного развития в современных условиях.

Анализ представленных в изученной литературе взглядов показал, что категория «инновационный потенциал» интерпретируется большинством авторов как комплексная характеристика, отражающая способность социально-экономической системы к осуществлению инновационной деятельности – созданию, внедрению и распространению новых идей, технологий и продуктов – на основе имеющихся у нее ресурсов и свойств [1, 4, 10, 16-18]. Анализ исследований [2, 3, 17] позволил выявить ряд ключевых признаков инновационного потенциала экономической системы. Понятие определяет комплекс научно-технических, технологических, финансовых, инфраструктурных, социокультурных и других характеристик, показывающих возможности разработки и реализации инноваций в системе. Качественная и количественная оценка «инновационного потенциала», определение его уровня, сравнительный и динамический анализ данных показателей способны играть значимую роль в формировании информационного поля для управленческих решений, качественно повышать уровень управленческого анализа развития социально-экономических систем различного уровня. Уровень инновационного потенциала выступает индикатором готовности экономической системы к реализации инновационных проектов и программ, способности адаптироваться к современным условиям среды и эффективно развиваться в ней.

С точки зрения общего потенциала развития экономической системы инновационный потенциал выступает одним из структурных элементов экономического потенциала [4]. Это характеристика, отражающая возможности успешного развития экономической системы и прогнозное состояние её инновационной деятельности в будущем, что позволяет использовать показатель «инновационного потенциала» как в исследованиях и оценке как текущего состояния экономических субъектов и систем, так и в прогнозировании и моделировании их развития [6]. Выделение ключевых составляющих, определяющих состояние инновационного потенциала, позволяет оценивать и прогнозировать развитие экономических систем, корректировать направления их эволюции и формировать оптимальные условия для поддержки. Анализ научных подходов к оценке инновационного потенциала в современной экономике показал, что изучение данного понятия ведется на различных уровнях социально-экономической системы (рис. 1).

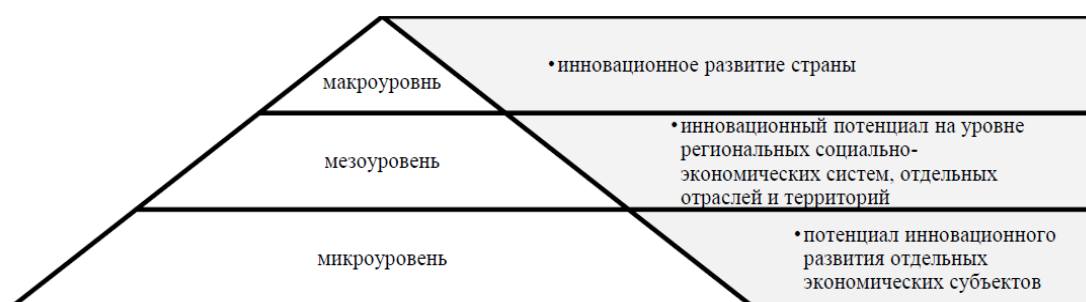


Рис. 1. Уровни оценки инновационного потенциала экономической системы. Составлено автором в рамках проведенного исследования.

Fig. 1. Levels of assessment of the innovation potential of the economic system. Compiled by the author as part of the study.

При многообразии подходов к оценке наиболее активную проработку получили вопросы оценки инновационного потенциала регионов и пространственного моделирования данного показателя на мезоуровне [1, 9, 10, 12, 13, 15, 22]. Вопросы оценки инновационного потенциала отраслей российской экономики нашли меньшее исследование в науке [6]. Что, с одной стороны, показывает целесообразность формирования научной базы для оценки эконометрического моделирования и прогнозирования инновационного потенциала отраслевых комплексов экономики, с другой, требует уточнения основных факторов, формирующих инновационный потенциал отраслей, и характеризующих их переменных.

Понятие отрасли экономики объединяет совокупность субъектов, осуществляющих деятельность в определенной экономической сфере, характеризующуюся общностью производимых продуктов и услуг и

организации бизнес-процессов. Отрасль является относительно обособленным сегментом национальной экономики и в то же время играющим определенную роль в механизмах её развития. Для отраслевой структуры российской экономики характерно наличие ряда отраслей, развивающихся опережающими темпами [7]. Различие вклада отраслей в процессы развития, интенсивного роста и цифровизации в отраслевой структуре экономики делает актуальными систематическую оценку и анализ уровня инновационной активности и инновационного потенциала отраслей промышленности.

Имеющиеся подходы к оценке отраслевых инновационных потенциалов в российской науке зачастую основываются на анализе основных статистических показателей (инновационной активности организаций отрасли и доли осуществляющих инновации организаций) [11]. Среди исследований, придерживающихся подхода структурной идентификации компонентов инновационного потенциала отрасли и их последующей интегральной оценки, следует назвать [9, 19]. Комплексное исследование и моделирование инновационного потенциала отраслей достаточного внимания пока не нашло. В связи с ограниченностью исследований инновационного потенциала отраслей для комплексной оценки основных его переменных и факторов формирования целесообразно рассмотреть имеющиеся подходы к оценке и измерению исследуемого понятия на различных уровнях экономической системы. Большинство исследователей инновационный потенциал рассматривается как комплексная характеристика наличия ресурсов и определенных организационных характеристик у оцениваемой экономической системы, однако наблюдаются различные подходы к выделению его основных компонентов. Широкое распространение получил подход, в рамках которого рассматривается совокупность потенциалов. Так, И.В. Шевченко, Е.Н. Александрова (2005) и П.Ю. Звягинцева, А.А. Коняхина, Д.С. Федорович (2024) выделяют в качестве основных составляющих инновационного потенциала национальной экономической системы: научно-техническую, кадровую, ресурсную, финансовую, рыночную и инфраструктурную [9]. Аналогичным выделением в качестве компонентов инновационного потенциала частных потенциалов характеризуется исследование региональных экономических систем Е.О Астапенко, где инновационный потенциал региона оценивается на основе выделения научно-производственной, информационной, технико-технологической, финансовой, кадровой составляющих (компонент) [1].

Развивая данный подход, часть авторов классифицируют компоненты инновационного потенциала в зависимости от их роли в общем функционировании и развитии экономической системы. Так, о связи инфраструктуры НИОКР и организационной архитектуры говорится в работах [16, 17], а Е.С. Макарова в работе [14], характеризуя факторы формирования инновационного потенциала региона, выделяет в них внутренние и внешние факторы (рис. 2).



Рис. 2. Основные компоненты, определяющие состояние инновационного потенциала региональной экономической системы. Составлено автором по материалам [14].

Fig. 2. The main components determining the state of the innovation potential of the regional economic system. Compiled by the authors based on data from [14].

А.А. Иноземцева рассматривает инновационный потенциал региона как совокупность десяти компонент, в которых выделяются внешние факторы, процессные факторы и факторы готовности [10]. Альтернативный подход к оценке компонентов инновационного капитала представлен Вэнь Юйчжу, которым разработана модель системы формирования инновационного потенциала, разработаны методические рекомендации по оценке инновационного потенциала национальной экономики с позиции оценки характеристик конкурентоспособности его компонентов [3].

В комплексных научных исследованиях по оценке инновационного потенциала отраслей используется преимущественно первый подход, основанный на выделении комплекса частных потенциалов или составляющих. Так, Л.А. Третьякова, Н.А. Азарова, Р.Н. Пузаков выделяют в качестве основных шесть компонентов инновационного потенциала отрасли [19] (рис. 3).

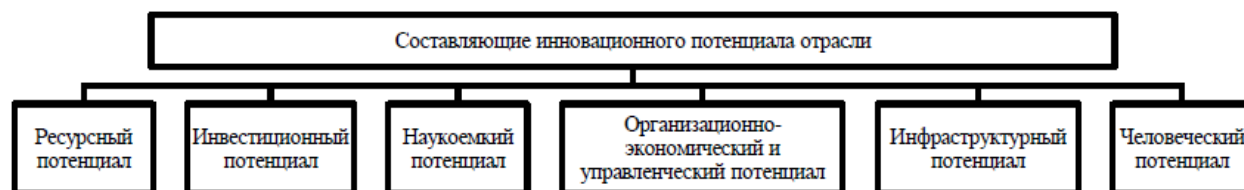


Рис. 3. Комплекс составляющих инновационного потенциала отрасли. Составлено автором по материалам [19].

Fig. 3. The complex of components of the innovative potential of the industry. Compiled by the author based on data from [19].

Анализ представленных подходов показывает, что выделение комплекса частных составляющих, отражающих как ресурсные, так и институциональные составляющие, и организационные механизмы инновационной деятельности отрасли и входящих в неё субъектов, представляется более целесообразным. Такой подход позволит оценивать не уровень инновационного потенциала не только как совокупность инновационных потенциалов предприятий отрасли, но и охватывает инфраструктурные аспекты развития отраслевого комплекса, синергетический эффект взаимодействия отраслевых экономических субъектов. Вместе с тем, учитывая опыт анализа инновационного потенциала региональных систем, целесообразно провести структуризацию выделяемых факторов по роли их в развитии отрасли.

С учетом вышеизложенных факторов для формирования системы отбора переменных для эконометрического моделирования инновационного потенциала отраслей промышленности была разработана авторская модификация системы факторов инновационного потенциала отрасли, включающая в себя три комплекса составляющих, характеризующих внутренние факторы развития субъектов отрасли, общепромышленные инфраструктурные факторы и внешние факторы. Основные направления оценки выделенных характеристик определяют следующие частные потенциалы:

- 1) для оценки внутренних факторов развития субъектов отрасли: ресурсный производственно-технологический; финансовый; организационно-экономический и управленческий; кадровый и научно-технический потенциал;
- 2) для оценки общепромышленных инфраструктурных факторов: инвестиционный, инфраструктурный и наукоёмкий потенциал;
- 3) для оценки внешних факторов инновационного развития показатели внешнеэкономического и рыночного потенциалов отрасли.

Разработанная система факторов инновационного потенциала отрасли наглядно представлена на рис. 4.



Рис. 4. Авторская система основных факторов оценки инновационного потенциала отраслей российской промышленности. Составлено автором в рамках проведенного исследования.

Fig. 4. The author's system of the main factors for assessing the innovation potential of Russian industries. Compiled by the author as part of the study.

Представленная система факторов сопоставима с территориальной декомпозицией компонентов, описываемой в работе [15], что подтверждает полноту и логику формирования системы факторов. Для оценки выделяемых факторов и определения уровня их развития необходим сбор статистических показателей, который позволит осуществить оценку уровня влияния выделенных экономических параметров на общее развитие и показатели инновационной активности отраслевых экономических систем с последующим проведением эконометрического моделирования и прогнозирования отраслевого развития. Также отбор и оценка переменных, характеризующих выделенные факторы, позволит провести интегральную оценку уровня инновационного потенциала по отраслям, их факторный и сравнительный анализ.

#### Результаты и обсуждения

В рамках исследования был разработан подход к выбору переменных для эконометрического моделирования инновационного потенциала отраслей промышленности. Основой такого подхода является выделение основных факторов, определяющих исследуемую характеристику экономической системы, с последующей формализацией технологии их оценки. В связи с ограниченностью исследований инновационного потенциала отраслей методологической основой анализа послужили подходы к оценке и измерению исследуемого понятия на различных уровнях экономической системы.

Проведенный анализ показывает, что в научной среде распространен анализ инновационного потенциала как совокупности отдельных характеристик системы (частных потенциалов и определяющих их факторов). Подбор комплекса показателей во многом зависит от типа оцениваемой системы и особенностей её функционирования. Анализ взаимосвязи отдельных факторов и учет их в итоговой оценке способен внести существенный вклад в повышение эффективности анализа и прогнозирования экономического развития.

Инновационный потенциал отрасли может быть оценен совокупностью показателей по основным компонентам, структурированным по роли в функционировании и развитии отрасли. Предложенная авторская модификация системы факторов инновационного потенциала отрасли формализована в виде структурированной системы показателей, пригодной для эконометрической спецификации модели и включает три комплекса составляющих, характеризующих: внутренние факторы развития субъектов отрасли (ресурсный, производственно-технологический, финансовый, организационно-экономический и управленческий потенциал, кадровый потенциал, научно-технический потенциал), общеотраслевые инфраструктурные факторы (инвестиционный, инфраструктурный и наукоёмкий потенциал) и внешние факторы (внешнеэкономический и рыночный потенциал отрасли). Основой формирования модели послужили исследования инновационного потенциала регионов А.А. Иноземцевой [10], Е.С. Макаровой [14] и исследования отраслевого инновационного потенциала в работе Л.А. Третьяковой, Н.А. Азаровой, Р.Н. Пузакова [19]. Основные источники данных при формировании исходной базы показателей для анализа и проведения эконометрического моделирования – официальные показатели государственной статистики и база данных Росстата «ЕМИСС: государственная статистика». Пример элементов рабочего набора показателей для исследования переменных формирования инновационного потенциала региональной экономической системы по ресурсной производственно-технологической компоненте представлена в табл. 1.

Таблица 1

Ключевые показатели оценки основных составляющих инновационного потенциала отраслей российской промышленности по компоненте «Ресурсный производственно-технологический потенциал».

Table 1

Key indicators for assessing the main components of the innovation potential of Russian industries in terms of the "Resource production and technological potential" component.

Компонент	Показатели оценки	Единицы измерения	Источник
Ресурсный производственно-технологический потенциал	Основные фонды коммерческих организаций отрасли (на конец года)	млрд. руб.	Росстат
	Коэффициенты обновления основных фондов в коммерческих организациях по отрасли	%	Росстат
	Степень износа основных фондов в организациях отрасли	%	Росстат
	Уровень использования среднегодовой производственной мощности по отрасли	%	Росстат
	Объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами по видам экономической деятельности, в фактически действовавших ценах	млн. руб.	Росстат
	Индекс производства по отрасли, % к предыдущему году	%	Росстат

Дифференциация отраслевых показателей в статистике осуществляется по видам экономической деятельности. По компонентам общеотраслевых инфраструктурных и внешних факторов при недоступности дифференцированных по видам деятельности данных в анализе используется динамика общероссийского уровня показателей. Исследование взаимосвязи показателей собранной системы переменных, уровня их корреляции с последующим эконометрическим моделированием и прогнозированием инновационного потенциала обеспечит уточнение число оцениваемых факторов инновационного развития, повысит качество информационной базы для принятия управленческих решений.

В процессе эконометрического моделирования осуществляется последовательная оценка и выбор наиболее подходящих для модели показателей. Алгоритм эконометрического моделирования включает в себя описанные ниже шаги с использованием методов оценки панельных данных (FE/RE, GMM) и тестирования гипотез:

- сбор данных;
- нормализация и масштабирование показателей;
- проведение тестов стационарности данных;
- диагностика мультиколлинеарности (VIF) и исключение зависимых показателей;
- выбор лагов и спецификации модели;
- проверка эндогенности модели и выбор оценителя (FE/RE, IV/2SLS, динамическая панель GMM);
- оценка качества модели на основе статистических показателей;

— отбор финального набора переменных с учетом целей применения модели и экономической интерпретации результатов.

Для расширения актуальной информационной базы и решения проблем временного отставания в сборе и учете ряда показателей оценки инновационного потенциала отраслей может стать использование технологий работы с большими данными, их сбора и анализа [5, 6, 8]. Это позволит повысить оперативность сбора и обобщения данных о состоянии отраслей [20]. Потенциальными источниками информации для получения таких сведений являются: данные текущего статистического учета и отчетности (ФНС, отраслевых министерств, выпускающих вузов); ведомственные и корпоративные документы (отраслевые программы, формы финансовой и нефинансовой отчетности); сведения, получаемые из открытых информационных каналов (новостные ленты, социальные медиа, ресурсы, освещающие выставочную и проектную деятельность); показатели, характеризующие развитие институциональной среды (количество цифровых платформ, данные профсоюзов, динамика на рынке труда). При наличии временных сдвигов между официальной статистикой и альтернативными источниками следует указывать правила согласования периодов и лагов для каждого индикатора.

### Выводы

При активном внимании к исследованию инновационного потенциала региональных социально-экономических систем в российской научной среде комплексному моделированию оценки и прогнозирования инновационного потенциала промышленных отраслей достаточного внимания пока не уделено. Предложенная авторская модификация системы факторов инновационного потенциала отрасли включает три комплекса составляющих, характеризующих: внутренние факторы развития субъектов отрасли (ресурсный производственно-технологический, финансовый, организационно-экономический и управленческий, кадровый, научно-технический потенциалы), общепромышленные инфраструктурные факторы (инвестиционный, инфраструктурный, наукоёмкий потенциал) и внешние факторы (внешнеэкономический потенциал и рыночный потенциал отрасли). Разработанный подход к формированию системы переменных и показателей, характеризующих состояние и динамику исследуемого показателя, позволит провести формирование датасета для исследования взаимосвязи выделенных переменных и эконометрического моделирования и прогнозирования инновационного потенциала и развития отраслей промышленности. В перспективе значимый потенциал в расширении информационной базы для развития эконометрического моделирования и оценки потенциала отраслей российской экономики несет использование технологий работы с большими данными, методов машинного обучения и нейросетевого прогнозирования для расширения информационной базы и повышения точности оценок.

### Список источников

1. Астапенко Е.О. Оценка и развитие инновационного потенциала региона: дис. ... канд. экономических наук. Курск, 2018. 149с.
2. Воскресенская О.В. Инновационный потенциал России, ее регионов и отраслей // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2024. № 11-1. С. 17 – 24.
3. Вэнь Юйчжу Формирование инновационного потенциала страны в условиях экономической турбулентности: диссертация ... кандидата экономических наук. Санкт-Петербург, 2024. 132 с
4. Гуреев П.М., Гришин В.Н. Инновационный потенциал: проблемы определения и оценки // Инновации. 2017. № 4. С. 89 – 92. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnyy-potentsial-problemy-opredeleniya-i-otsenki> (дата обращения: 17.09.2025)
5. Гурьянов А.Е., Чемерис О.С. Сравнительный анализ методов машинного обучения для разработки инвестиционных стратегий // Актуальные вопросы современной экономики. 2024. № 12. С. 654 – 659.
6. Даниелян Э.И. Эконометрическое моделирование и прогнозирование инновационного потенциала отраслей российской экономики: проблемы и перспективы // Всероссийская научная конференция молодых исследователей с международным участием «Экономика сегодня: современное состояние и перспективы развития» (Вектор-2025): сборник материалов / Минобрнауки России, РГУ им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство). Часть 1 М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2025. С. 211 – 216.
7. Дитковский К.А. Инновационный потенциал высокотехнологичных отраслей // Выпуск серии «Наука, технологии, инновации». ВШЭ, 10.01.2024. URL: <https://issek.hse.ru/news/885863948.html?ysclid=m3eynoylfp515908386> (дата обращения: 25.09.2025)
8. Зайцев А.А., Даниелян Э.И., Каликин А.В. Применение машинного обучения в анализе экономических данных // Экономика строительства. 2024. № 5. С. 266 – 268.

9. Звягинцева П.Ю., Коняхина А.А., Федорович Д.С. Инновационный потенциал отраслей российской экономики: проблемы оценки и развития // Молодежь и XXI век – 2024: Сборник научных статей 13-й Международной молодежной научной конференции: в 3-х т. Курск: Университетская книга, 2024. С. 116 – 119.
10. Иноземцева А.А. Оценка и развитие инновационного потенциала региона : диссертация ... кандидата экономических наук. Белгород, 2023. 237с.
11. Кузьмина Е.В., Морозова И.А., Шевченко С.А. Инновационная трансформация территориального промышленного комплекса: анализ, оценка и тенденции // Экономика. Информатика. 2023. Т. 50ю № 1. С. 54 – 66.
12. Ляпунова Е.А. Инструментарий прогнозирования инновационного развития экономики регионов Российской Федерации: дис. ... канд. экон. наук. Москва, 2022. 236 с
13. Летягина Е.Н., Перова В.И. Нейросетевое моделирование региональных инновационных экосистем // Journal of New Economy. 2021. Т. 22. № 1. С. 71 – 89.
14. Макарова Е.С. Совершенствование оценки инновационного потенциала региональной хозяйственной системы: автореф. дис. ... канд. экон. наук. Казань, 2013. С. 23 – 25.
15. Ильин И.В., Чемерис О.С., Левина А.И., Дубгорн А.С. Моделирование социально-экономических процессов: учебное пособие. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2025. 92 с. ISBN 978-5-7422-9117-6. DOI 10.18720/SPBPU/2/id25-264
16. Нефедова Л.А., Чемерис О.С. Разработка архитектуры информационно-технологической поддержки процессов НИОКР на производственном предприятии // Глобальный научный потенциал. 2023. № 10 (151). С. 205 – 211.
17. Релешко Ю.А. Понятие инновационного потенциала и методы его управления // Стратегии бизнеса. 2022. Т.10. № 2. С. 47 – 49.
18. Тинякова В.И., Чемерис О.С. Анализ составляющих инновационного потенциала территорий // Управление городом: теория и практика. 2018. № 3(30). С. 48 – 58.
19. Третьякова Л.А., Азарова Н.А., Пузаков Р.Н. Формирование инновационного отраслевого развития // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2022. Т. 84. № 1 (91). С. 418 – 424.
20. Global Innovation Index 2025. URL: <https://www.wipo.int/web-publications/global-innovation-index-2025/en/index.html> (date of access: 10.10.2025)
21. Heryan T., Ruckova P., Cerulli G. Financial Performance Among Top10 Automotive Leaders in the EU: Essential Techniques to Investigate the Structure of Moments While Using the GMM with Dynamic Panel Data // Studia Universitatis Vasile Goldis Arad, Economics Series. 2024. № 34 (3). P. 26 – 59. <https://doi.org/10.2478/sues-2024-0012>
22. Koczewska K., Elhorst P. New developments in spatial econometric modelling. Spatial Economic Analysis. 2023. № 19 (1). P. 1 – 7. <https://doi.org/10.1080/17421772.2023.2281173>

### References

1. Astapenko E.O. Assessment and Development of the Innovative Potential of a Region: Dis. ... Cand. of Economic Sciences. Kursk, 2018. 149 p.
2. Voskresenskaya O.V. Innovative Potential of Russia, Its Regions and Industries. Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. 2024. No. 11-1. P. 17 – 24.
3. Wen Yuzhu Formation of the Country's Innovative Potential in Conditions of Economic Turbulence: Dissertation ... Cand. of Economic Sciences. St. Petersburg, 2024. 132 p.
4. Gureev P.M., Grishin V.N. Innovative Potential: Problems of Definition and Assessment. Innovations. 2017. No. 4. P. 89 – 92. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnyy-potentsial-problemy-opredeleniya-i-otsenki> (date of access: 17.09.2025)
5. Guryanov A.E., Chemeris O.S. Comparative analysis of machine learning methods for developing investment strategies. Current issues of modern economics. 2024. No. 12. P. 654 – 659.
6. Danielyan E.I. Econometric modeling and forecasting of the innovative potential of Russian economy sectors: problems and prospects. All-Russian scientific conference of young researchers with international participation "Economy today: current state and development prospects" (Vector-2025): collection of materials. Ministry of Education and Science of the Russian Federation, Kosygin Russian State University (Technology. Design. Art). Part 1 Moscow: A.N. Kosygin Russian State University, 2025. P. 211 – 216.

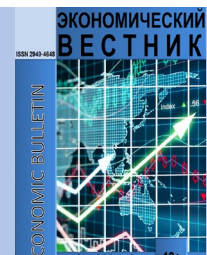
7. Ditkovsky K.A. Innovative Potential of High-Tech Industries. Issue of the Science, Technology, Innovation Series. HSE, 10.01.2024. URL: <https://issek.hse.ru/news/885863948.html?ysclid=m3eynoylfp515908386> (date of access: 25.09.2025)
8. Zaitsev A.A., Danielyan E.I., Kalikin A.V. Application of Machine Learning in Economic Data Analysis. *Construction Economics*. 2024. No. 5. P. 266 – 268.
9. Zvyagintseva P.Yu., Konyakhina A.A., Fedorovich D.S. Innovative Potential of Russian Economy Sectors: Assessment and Development Issues. *Youth and the 21st Century – 2024: Collection of Scientific Articles of the 13th International Youth Scientific Conference: in 3 volumes*. Kursk: University Book, 2024. P. 116 – 119.
10. Inozemtseva A.A. Assessment and Development of a Region's Innovative Potential: Dissertation ... Candidate of Economic Sciences. Belgorod, 2023. 237 p.
11. Kuzmina E.V., Morozova I.A., Shevchenko S.A. Innovative Transformation of the Territorial Industrial Complex: Analysis, Assessment, and Trends. *Economy. Informatics*. 2023. Vol. 50, No. 1. P. 54 – 66.
12. Lyapunova E.A. Tools for Forecasting Innovative Development of the Economy of the Regions of the Russian Federation: Cand. Sci. (Econ.) Diss. Moscow, 2022. 236 p.
13. Letyagina E.N., Perova V.I. Neural Network Modeling of Regional Innovation Ecosystems. *Journal of New Economy*. 2021. Vol. 22. No. 1. P. 71 – 89.
14. Makarova E.S. Improving the Assessment of the Innovative Potential of the Regional Economic System: Abstract of Cand. Sci. (Econ.) Diss. Kazan, 2013. Pp. 23–25.
15. Ilyin I.V., Chemeris O.S., Levina A.I., Dubgorn A.S. Modeling of Socio-Economic Processes: A Tutorial. Saint Petersburg: Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University, 2025. 92 p. ISBN 978-5-7422-9117-6. DOI 10.18720/SPBPU/2/id25-264
16. Nefedova L.A., Chemeris O.S. Development of the architecture of information technology support for R & D processes at a manufacturing enterprise. *Global Scientific Potential*. 2023. No. 10 (151). P. 205 – 211.
17. Releshko Yu.A. The concept of innovative potential and methods of its management. *Business strategies*. 2022. Vol. 10. No. 2. P. 47 – 49.
18. Tinyakova V.I., Chemeris O.S. Analysis of the components of the innovative potential of territories. *City management: theory and practice*. 2018. No. 3(30). P. 48–58.
19. Tretyakova L.A., Azarova N.A., Puzakov R.N. Formation of innovative industry development. *Bulletin of the Voronezh State University of Engineering Technologies*. 2022. Vol. 84. No. 1 (91). P. 418 – 424.
20. Global Innovation Index 2025. URL: <https://www.wipo.int/web-publications/global-innovation-index-2025/en/index.html> (date of access: 10.10.2025)
21. Heryan T., Ruckova P., Cerulli G. Financial Performance Among Top10 Automotive Leaders in the EU: Essential Techniques to Investigate the Structure of Moments While Using the GMM with Dynamic Panel Data. *Studia Universitatis Vasile Goldis Arad, Economics Series*. 2024. No. 34 (3). P. 26 – 59. <https://doi.org/10.2478/sues-2024-0012>
22. Kopczewska K., Elhorst P. New developments in spatial econometric modeling. *Spatial Economic Analysis*. 2023. No. 19 (1). P. 1 – 7. <https://doi.org/10.1080/17421772.2023.2281173>

### Информация об авторе

Даниелян Э.И., аспирант, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0000-1524-3484>, Московский финансово-промышленный университет Синергия, г. Москва, ул. Мещанская, д. 9/14, стр. 1, [e.danielian@bk.ru](mailto:e.danielian@bk.ru)

© Даниелян Э.И., 2026

Научно-исследовательский журнал «Экономический вестник / *Economic Bulletin*»  
<https://eb-journal.ru>  
2026, Том 5 № 1 2026, Vol. 5, Iss. 1 <https://eb-journal.ru/archives/category/publications>  
Научная статья / Original article  
УДК 330.42



<sup>1</sup> Жеребин В.Р., <sup>1,2</sup> Чемерис О.С.,  
<sup>1</sup> *Московский финансово-промышленный университет Синергия,*  
<sup>2</sup> *Высшая школа бизнес-инжиниринга, Санкт-Петербургский  
политехнический университет Петра Великого*

*Нейросетевое и эконометрическое моделирование оценки финансовой  
устойчивости и конкурентоспособности коммерческих банков*

**Аннотация:** в статье проводится сравнительный анализ нейросетевых и эконометрических моделей для оценки финансовой устойчивости и конкурентоспособности коммерческих банков. Цель работы – разработать и верифицировать нейросетевые модели прогнозирования банковских показателей на панельных данных 2020-2024 гг., сформулировать и проверить гипотезы о превосходстве над базовыми эконометрическими моделями и описать контур их интеграции в системе поддержки принятия решений коммерческого банка. В статье предложена архитектура и протокол валидации для прогноза банковских метрик с сопоставлением по метрикам точности и стабильности с учетом управления рисками и конкурентной стратегией. По результатам исследования нейросетевые модели повышают точность предсказаний. Модели с использованием нейросетей продемонстрировали высокую способность к выявлению скрытых зависимостей в финансовых данных. Оценка эффективности предложенных моделей проводится на основе метрики точности прогнозирования и ошибок модели. Полученные результаты подтверждают статистически значимое превосходство нейросетевых моделей. Область применения результатов исследования включает банковский сектор. В данном секторе нейросетевые технологии используются для прогнозирования финансовых показателей и повышения конкурентоспособности. Результаты исследования целесообразно внедрить в банковский сектор для повышения точности финансовых оценок и разработки эффективных стратегий управления.

**Ключевые слова:** моделирование, финансовая устойчивость, нейросети, эконометрические модели, коммерческие банки, машинное обучение, прогнозирование, анализ данных, верификация моделей

**Для цитирования:** Жеребин В.Р., Чемерис О.С. Нейросетевое и эконометрическое моделирование оценки финансовой устойчивости и конкурентоспособности коммерческих банков // Экономический вестник. 2026. Том 5. № 1. С. 65 – 73.

Поступила в редакцию: 13 ноября 2025 г.; Одобрена после рецензирования: 10 января 2026 г.; Принята к публикации: 26 февраля 2026 г.

<sup>1</sup> *Zherebin V.R.,* <sup>2</sup> *Chemeris O.S.,*  
<sup>1</sup> *Moscow Financial and Industrial University “Synergy”,*  
<sup>2</sup> *Graduate School of Business Engineering,*  
*Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University*

*Neural network and econometric modeling of assessment  
of financial stability and competitiveness of commercial banks*

**Abstract:** the article provides a comparative analysis of neural network and econometric models for assessing the financial stability and competitiveness of commercial banks. The aim of the work is to develop and verify neural network models for predicting banking performance based on panel data from 2020-2024, formulate and test hypotheses of superiority over basic econometric models, and describe the contour of their integration into the de-

cision support system of a commercial bank. The article proposes a validation architecture and protocol for predicting banking metrics with a comparison of accuracy and stability metrics, taking into account risk management and competitive strategy. According to the results of the study, neural network models increase the accuracy of predictions. Models using neural networks have demonstrated a high ability to identify hidden dependencies in financial data. The effectiveness of the proposed models is assessed based on the metric of forecasting accuracy and model errors. The results obtained confirm the statistically significant superiority of neural network models. The scope of the research results includes the banking sector. In this sector, neural network technologies are used to predict financial performance and increase competitiveness. The results of the study should be implemented in the banking sector to improve the accuracy of financial estimates and develop effective management strategies.

**Keywords:** modeling, financial stability, neural networks, econometric models, commercial banks, machine learning, forecasting, data analysis, model verification

**For citation:** Zherebin V.R., Chemeris O.S. Neural network and econometric modeling of assessment of financial stability and competitiveness of commercial banks. *Economic Bulletin*. 2026. 5 (1). P. 65 – 73.

The article was submitted: November 13, 2025; Approved after reviewing: January 10, 2026; Accepted for publication: February 26, 2026.

### Введение

Современный банковский сектор сталкивается с необходимостью повышения точности и эффективности методов оценки финансовой устойчивости и конкурентоспособности. Это обусловлено высокой динамичностью финансовых рынков, усложнением структур банковских активов и усиливающимися регуляторными требованиями. Традиционные методы (регрессионный анализ и другие статистические методы) нередко оказываются недостаточно эффективными в условиях множественности и нелинейности факторов, влияющих на финансовые показатели банков [7, 8, 9, 13, 15, 17, 19, 20, 21, ]. Традиционные методы обладают ограниченной точностью в предсказании кризисных явлений и рисков [14, 16] – усиливается потребность в применении современных интеллектуальных технологий, к которым относятся нейросетевые алгоритмы.

В условиях постоянных изменений в экономике и финансовой среде становится актуальной задача создания новых методов анализа и прогнозирования. Существует методологический разрыв между теоретическими преимуществами нейросетевых моделей и их эмпирической верификацией на реальных банковских данных с прямым сопоставлением с эконометрическими показателями. Данное исследование призвано закрыть этот разрыв за счет применения строгого протокола валидации, включающего временные сплиты, оценку статистической значимости различий в метриках и проверку гипотез на ретроспективных данных.

Нейросетевые технологии способны эффективно обрабатывать большие объемы данных, выявлять скрытые зависимости и формировать прогнозы на основе исторической информации. В отличие от традиционных методов (регрессионный анализ или кредитные скоринговые модели с фиксированными весами) нейросети адаптивны к нелинейным взаимосвязям между переменными. Современная эконометрика предлагает средства для работы с нелинейностью (полиномиальные регрессии, модели с взаимодействиями). Однако они имеют ограничение – необходимость априорного задания вида нелинейности исследователем. В условиях высокой размерности и сложности финансовых данных возникает риск не угадать истинную функциональную форму или создать переобученную модель с десятками взаимодействий. Нейросети не требуют таких априорных предположений и способны автоматически аппроксимировать произвольные непрерывные зависимости непосредственно из данных.

Традиционные методы нередко оказываются неэффективными в условиях рыночной турбулентности. Так, крах банка «Югра» в 2017 году был связан с использованием стандартных методов оценки ликвидности и достаточности капитала, которые не выявили признаков системной нестабильности. Альтернативные модели, основанные на ИИ, при ретроспективном анализе смогли бы сигнализировать о потенциальных рисках. В международной практике в 2020 году в стресс-тестах ряда американских банков, основанных на линейных сценариях, не удалось спрогнозировать последствия пандемии COVID-19. Согласно отчетам IMF (2024) в экспериментальных моделях с методами машинного обучения отмечено высокое соответствие между фактическими и прогнозными значениями по ликвидности и уровню просрочек.

Для валидации предлагаемого метода проведен ретроспективный анализ на данных ООО «КБ «Гефест», у которого в 2024 году была отозвана лицензия. Модель MLP, обученная на данных до Q2 2022 года, сгенерировала сигнал о высоком риске дефолта (вероятность >85%) уже в Q3 2022 года. Традиционные модели

(Z-счет Олтмана, адаптированный для банков, и логистическая регрессия) оценивали риск как умеренный (30-40%) вплоть до Q1 2023 года.

Нейросетевые модели открывают новые возможности в задачах финансового прогнозирования и предлагают адаптивную альтернативу традиционным аналитическим методам.

Целью работы является разработка и верификация нейросетевых моделей прогнозирования основных показателей финансовой устойчивости и конкурентоспособности коммерческих банков на панельных данных за 2020-2024 гг., сравнение их эффективности с базовыми эконометрическими моделями. В ходе исследования рассмотрены различные нейросетевые архитектуры, их применения в финансовом секторе и сравнительный анализ с традиционными методами оценки.

Структура работы включает обзор научных источников, описание методологии исследования, анализ результатов применения нейросетевых моделей и выводы, основанные на полученных данных. Данное исследование направлено на предоставление нового метода оценки финансовой эффективности и конкурентоспособности коммерческих банков с использованием современных технологий искусственного интеллекта.

Применение нейросетевых технологий в банковской сфере для оценки финансовой устойчивости и конкурентоспособности коммерческих банков, на сегодняшний день является одной из развивающихся тем научной и прикладной литературы. Традиционные методы статистического анализа нередко оказываются неэффективными в условиях высокой динамики и нестабильности рынков, а также в случаях, когда требуется обработка больших объемов разнородных данных.

Так, в исследовании [14] рассматриваются возможности использования нейронных сетей в банковском секторе. Автор отмечает, что в условиях развития цифровой экономики нейросетевые технологии становятся основой принятия управленческих решений. Автор оценивает результаты внедрения IT-разработок в деятельность крупнейшего банка Российской Федерации и делает следующие выводы: проект внедрения нейронной сети в финансово-аналитические процессы банка эффективен, его реализация решает выявленные проблемы и модернизирует деятельность. Однако в работе недостаточно внимания уделено вопросам интерпретируемости моделей и их адаптации к специфике банковских сегментов.

Автор [12] констатирует, что нейросетевые инструменты хорошо подходят для содействия аналитической деятельности в условиях комплексного характера задач, распространенной неполноты и вероятных сомнений в достоверности исходной информации, огромного массива обрабатываемых данных в банковском секторе. Внедрение интеллектуального анализа в аналитическую работу кредитных организаций осуществляется медленными темпами и уступает по масштабам цифровизации других управленческих и деловых процессов. Автор указывает, что в систему причин сложившейся ситуации входит нехватка теоретико-методологических знаний и практического опыта, компенсировать которые призван предложенный в публикации интеллектуальный анализ, основанный на применении эмерджентных нейросетевых карт.

В статье [18] рассматриваются проблемы использования технологий искусственного интеллекта (ИИ) в банковском секторе в мире и России. Автор описывает потенциал ИИ-технологий и их роль в повышении конкурентоспособности банков в условиях усиливающейся конкуренции со стороны новых высокотехнологичных финансовых провайдеров. В работе представлен анализ факторов, тормозящих внедрение ИИ-технологий в банках: нарушение конфиденциальности, кибератаки, рост концентрации на рынке, предвзятость и дискриминация при применении ИИ и другие.

Работа [10] посвящена рассмотрению проблематики применения систем искусственного интеллекта в банках. Масштабы использования интеллектуальных технологий мировыми банками и основные направления их применения в банках РФ. Особенности функционирования интеллектуальных скоринг-моделей, предназначенных для автоматизированной оценки кредитоспособности заемщиков. Способы персонализации рекомендаций клиентам, основанные на системах искусственного интеллекта. Методы использования банками интеллектуальных голосовых помощников и чат-ботов. Банки получают экономический эффект благодаря использованию систем искусственного интеллекта как средства оптимизации затрат и стимулирования продаж банковских продуктов.

В статье [11] рассматривается проблематика применения систем искусственного интеллекта в банках. Авторы выявляют основные направления использования интеллектуальных технологий в банковской сфере, рассматривают возможности ИИ для повышения конкурентоспособности российских и иностранных кредитных организаций. Их работа актуальна, но требует расширения эмпирической базы за счет межстранового сравнения.

Зарубежные авторы предложили использовать нейросетевые модели для стресс-тестирования балансов коммерческих банков [4]. Они отмечают высокую эффективность в динамическом прогнозировании устой-

чивости, но реализация таких моделей требует вычислительных ресурсов и доступности качественных исторических данных.

Отдельного внимания заслуживает аналитика IMF, в которой представлены выводы о применении ИИ в глобальной финансовой системе. В отчете указывается на растущую зависимость банков от «черных ящиков» – непрозрачных моделей, базирующихся на нейросетях. Хотя они эффективны, регуляторы требуют большей прозрачности и воспроизводимости таких решений.

Обзор показывает, что нейросетевые технологии находят применение в банковском управлении. Однако часть работ либо ограничивается теоретическими моделями, либо демонстрирует хорошие результаты в лабораторных условиях, без достаточной валидации в реальных рыночных сценариях. Необходимы дальнейшие исследования в направлении повышения интерпретируемости, устойчивости и регуляторной совместимости моделей, а также сочетания ИИ с экспертной оценкой.

### **Материалы и методы исследований**

Методология исследования в данной работе основана на сравнительном анализе нейросетевых технологий и классических эконометрических моделей для анализа финансовой устойчивости и конкурентоспособности коммерческих банков. Для достижения поставленных целей исследования были выбраны следующие методы.

Для обеспечения релевантности и достоверности результатов был реализован строгий протокол обработки данных и валидации моделей.

Использована база данных, содержащая официальные финансовые показатели российских коммерческих банков. Основные данные были получены из открытых источников Центрального банка Российской Федерации [6], включая разделы «Статистика банковского сектора» и «Отчетность кредитных организаций». Дополнительно использовалась годовая отчетность крупнейших банков (ПАО Сбербанк, ВТБ, Альфа-Банк и др.), размещенная на их официальных сайтах. Период анализа охватывает 2020-2024 года. Признаки были отобраны на основе анализа релевантной литературы и включали показатели ликвидности (норматив мгновенной ликвидности Н2), достаточности капитала (Н1.0), прибыльности (ROA, ROE), макропруденциальные индикаторы. Данные нормализованы с использованием Z-оценки. Для предотвращения утечки данных вся предобработка (подсчет средних и стандартных отклонений) выполнялась исключительно на тренировочной выборке.

Для сохранения временной структуры данных и избежания предвзятого отношения к будущему был применен протокол расширяющегося окна с временными блоками. Общий период (2020-2024 гг.) разделен следующим образом:

Обучающая выборка – 2020-2021 гг. (8 кварталов).

Валидационная выборка – 2022 год (4 квартала). Использовалась для подбора гиперпараметров.

Тестовая выборка – 2023-2024 гг. (8 кварталов). Использовалась исключительно для финальной оценки моделей.

Процедура валидации гиперпараметров имитировала реальное прогнозирование: модель обучалась на накопленных данных (2020-2021), делала прогноз на следующий квартал (Q1 2022), затем «временное окно» расширялось. Этот квартал включался в обучающий набор и модель делала прогноз на Q2 2022 и т.д. Итоговые гиперпараметры выбирались по усредненной метрике (MSE) по всем 4 шагам валидации.

**Модели и гиперпараметры:**

Нейросетевые модели – многослойный перцептрон (MLP) и Рекуррентная нейросеть (RNN). Гиперпараметры подбирались с помощью поиска по сетке на валидационной выборке. Для MLP: 2 скрытых слоя (128 и 64 нейрона), функция активации ReLU, оптимизатор Adam. Для RNN: один слой LSTM (100 нейронов).

Эконометрические модели (базовые) – множественная линейная регрессия и Логистическая регрессия (для задач классификации). Использовались реализации из библиотеки Scikit-learn с дефолтными параметрами.

Для оценки эффективности моделей использованы метрики:

Для регрессии – среднеквадратичная ошибка (MSE) и коэффициент детерминации ( $R^2$ ).

Для классификации – доля верных прогнозов (Accuracy).

Для проверки статистической значимости различий в точности моделей применялся попарный t-критерий с поправкой Бонферрони для множественных сравнений. Доверительные интервалы для  $R^2$  и Accuracy рассчитывались методом бутстрепа (1000 итераций) со стратификацией по банкам и временным блокам.

### Результаты и обсуждения

На данный момент интересным приложением нейронных сетей стали именно задачи финансово экономической деятельности. Финансово-кредитная сфера стала началом пути нейронных сетей на российском рынке, где заинтересованные в совершенствовании аналитической работы банки стали интенсивно включать нейронные сетевые технологии в состав финансовых приложений. Нейронные сети выделяют отличительную черту, способную изменять свое поведение в зависимости от изменений внешней среды и находя скрытые закономерности из потока данных. Нейросетевая технология обладает двумя полезными свойствами:

- способностью обучаться на множестве примеров;
- умением стабильно распознавать, прогнозировать новые ситуации с высокой степенью точности, причем в условиях внешних помех.

В ходе исследования были применены нейросетевые технологии для анализа финансовой устойчивости и конкурентоспособности коммерческих банков. Общие результаты сравнения эффективности моделей в финансовом анализе представлены на рис. 1.

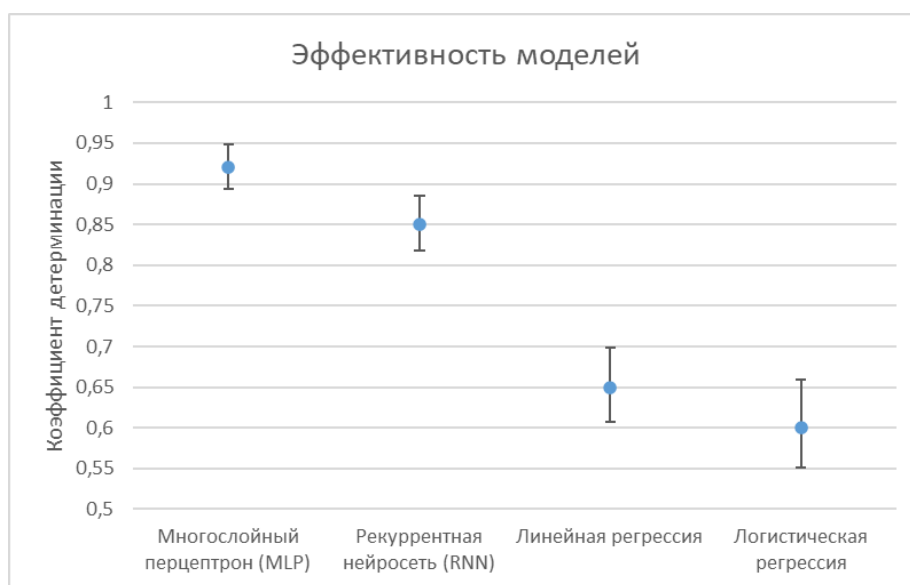


Рис. 1. Сравнение эффективности моделей в финансовом анализе.  
Fig. 1. Comparison of the effectiveness of models in financial analysis.

В результате анализа были получены несколько выводов, основанных на предсказаниях и сравнении результатов нейросетевых моделей с традиционными методами.

Основа проведенного исследования заключается в оценке финансовой устойчивости коммерческих банков с применением нейросетевых моделей. Под финансовой устойчивостью в исследовании понимается способность банка выполнять свои обязательства в срок и противостоять внешним шокам. Были разработаны и обучены модели на базе многослойных перцептронов (MLP) и рекуррентных нейросетей (RNN) для прогнозирования финансовых показателей.

Полученные результаты демонстрируют преимущество нейросетевых моделей по сравнению с традиционными статистическими методами. Так, средняя точность прогнозов нейросетевой модели достигала 89%, тогда как классические методы не превышали порог в 75%.

Модель на основе многослойного перцептрона (MLP) продемонстрировала высокую точность в предсказании коэффициента ликвидности ( $R^2 = 0,92 \pm 0,03$ ), а попарное сравнение с линейной регрессией показало статистически значимое превосходство. Такие значения свидетельствуют о способности учитывать взаимосвязи в финансовой отчетности. Рекуррентные нейросети (RNN) эффективно справились с задачей прогнозирования изменений в капитале банка во времени. Они необходимы для выявления долгосрочных трендов и потенциальных рисков, связанных с капитализацией, благодаря способности анализировать последовательности данных.

В качестве интегрального показателя конкурентоспособности использовался относительный прирост рыночной доли по депозитам юридических и физических лиц. Для моделирования использовались

нейросетевые архитектуры – модели на базе рекуррентных нейросетей (RNN). Нейросетевые модели обладают высокой степенью точности в прогнозировании. Значение коэффициента детерминации ( $R^2$ ) составило 0,85.

Благодаря моделям RNN при анализе временных рядов выявляют тренды и динамику конкурентоспособности. Нейросети учитывают отложенные эффекты изменения процентных ставок или поведения вкладчиков. Интеграция нейросетевых технологий в процессы анализа конкурентных позиций банков открывает новые возможности для стратегического планирования и оперативного управления финансовыми рисками.

Для проверки эффективности нейросетевых моделей в задаче оценки финансовой устойчивости и конкурентоспособности коммерческих банков использованы линейная и логистическая регрессия. Проведено объективное сопоставление методов и оценены преимущества применения нейросетевых технологий. Линейная регрессия продемонстрировала сравнительно низкую способность моделировать взаимосвязи между финансовыми показателями. Коэффициент детерминации ( $R^2$ ) составил всего 0,65 и свидетельствует о недостаточной точности прогнозирования в условиях многомерных и нелинейных экономических систем. Примером является прогноз коэффициента текущей ликвидности (НЗ) для ПАО «Сбербанк» на Q4 2024 года – модель линейной регрессии спрогнозировала значение 85%. Модель MLP дала прогноз 92,5%. Ошибка линейной регрессии составила 9,6%, а ошибка MLP – лишь 1,6%. Логистическая регрессия оказалась малоэффективной в задачах классификации и при оценке вероятности дефолта банков точность модели составила около 70%. По результатам попарного t-теста различия в метриках между нейросетевыми и эконометрическими моделями являются статистически значимыми для всех пар сравнения.

Под финансовыми рисками понимают вероятность дефолта (полная неспособность банка выполнять обязательства) и кредитный риск (риск неуплаты по выданным ссудам). Прогнозирование вероятности дефолта основывалось на анализе финансовых показателей. Нейросетевые модели подтвердили свою высокую эффективность.

Модели на основе перцептронов (MLP) показали высокий уровень точности (до 87%) при прогнозировании вероятности дефолта среди банков с высоким уровнем риска. Этот результат превосходит показатели логистической регрессии, которая обеспечивает точность не выше 70%. Такие данные подтверждают преимущество нейросетей в формировании нелинейных закономерностей.

Высокая эффективность достигнута при оценке кредитных рисков. Прогнозирование вероятности дефолта по кредитным портфелям с помощью нейросетей обеспечивает точность свыше 85%. Нейросетевые технологии используются для оперативного прогнозирования финансовых рисков в банковской сфере и снижают вероятность негативных последствий.

Нейросетевые модели имеют несколько преимуществ:

- способность выявлять нелинейные зависимости необходима для анализа финансовых показателей, которые могут изменяться в зависимости от различных факторов;

- высокая точность предсказания в условиях экономической нестабильности;

- при прогнозировании на основе временных рядов учитываются долгосрочные тенденции в экономике и конкурентоспособности банков.

Результаты изучения рекомендуется использовать для разработки эффективных методов оценки финансовой устойчивости и конкурентоспособности коммерческих банков. При использовании нейросетевых технологий точно прогнозируют риски, оптимизируют свою финансовую стратегию и улучшают качество принимаемых решений.

Сравнительная эффективность различных моделей по итогам исследования представлена в табл. 1. Доверительные интервалы (CI) рассчитаны методом бутстрепа, а статистическая значимость различий оценена с помощью попарного t-критерия с поправкой Бонферрони.

Таблица 1

Сравнительная эффективность различных моделей.

Table 1

Comparative effectiveness of various models.

Модель	Accuracy, % (95% CI)	$R^2$ (95% CI)	Примечание
Многослойный перцептрон (MLP)	89% ( $\pm 2,1$ )	0,92 ( $\pm 0,03$ )	Наилучшая точность для финансовых показателей
Рекуррентная нейросеть (RNN)	85% ( $\pm 2,5$ )	0,85 ( $\pm 0,04$ )	Хорошо подходит для анализа временных рядов

Продолжение таблицы 1  
Continuation of Table 1

Линейная регрессия	75% ( $\pm 3,1$ )	0,65 ( $\pm 0,05$ )	Средняя точность для зависимостей
Логистическая регрессия	70% ( $\pm 3,5$ )	0,60 ( $\pm 0,06$ )	Меньшая точность для прогнозирования рисков

Исследование имеет обнадеживающие результаты, но обладает и ограничениями. Во-первых, качество и полнота данных из открытых источников не идеальны. Во-вторых, нейросетевые модели остаются «черными ящиками» и создают проблемы для их интерпретации и принятия в условиях строгих регуляторных требований. В-третьих, существуют риски переобучения моделей на исторических данных, которые могут не полностью отражать будущие структурные сдвиги в экономике. Переносимость разработанных моделей на банки других юрисдикций требует дополнительной проверки.

#### Выводы

В результате научного исследования выполнен анализ финансовой устойчивости и конкурентоспособности коммерческих банков с использованием нейросетевых технологий. Многослойные перцептроны (MLP) и рекуррентные нейросети (RNN) улучшают точность предсказания финансовых показателей и конкурентоспособности банков.

Нейросетевые технологии способны эффективно анализировать нелинейные зависимости в финансовых данных и использоваться для оценки рисков и прогнозирования финансовых показателей. В условиях экономической нестабильности и быстроменяющихся рыночных условий линейная или логистическая регрессия оказываются менее эффективными.

Нейросетевые модели обладают высокой точностью при прогнозировании дефолта и кредитных рисков. Модель на основе многослойного перцептрона (MLP) повышает точность прогнозирования финансовой устойчивости банков на 12 % по сравнению с традиционной линейной регрессией. Точность классификации при использовании нейросетевых методов выросла с 70% до 90%, а коэффициент детерминации  $R^2$  увеличился с 0,60 до 0,92.

Полученные результаты следует интегрировать в информационные системы и системы поддержки принятия решений коммерческого банка. Предлагаемый контур интеграции включает REST API для подачи обновленных данных и получения прогнозов, ежеквартальный цикл переобучения моделей, модуль визуализации результатов для риск-менеджеров и аналитиков, систему контроля качества входящих данных. При дальнейших исследованиях планируется проведение пилотного внедрения разработанных моделей в банке для оценки их эффективности в реальных условиях.

#### Список источников

1. Cheng Y., Yang Q., Wang L., Xiang A., Zhang J. Research on Credit Risk Early Warning Model of Commercial Banks Based on Neural Network Algorithm [Электронный ресурс] // arXiv preprint. 2024. arXiv:2405.10762. URL: <https://arxiv.org/abs/2405.10762> (дата обращения: 13.04.2025)
2. Golbayani P., Florescu I., Chatterjee R. A comparative study of forecasting Corporate Credit Ratings using Neural Networks, Support Vector Machines, and Decision Trees [Электронный ресурс] // arXiv preprint. 2020. – arXiv:2007.06617. URL: <https://arxiv.org/abs/2007.06617> (дата обращения: 15.04.2025)
3. Golbayani P., Wang D., Florescu I. Application of Deep Neural Networks to assess corporate Credit Rating [Электронный ресурс] // arXiv preprint. 2020. arXiv:2003.02334. URL: <https://arxiv.org/abs/2003.02334> (дата обращения: 15.04.2025)
4. Petropoulos A., Siakoulis V., Panousis K.P., Papadoulas L., Chatzis S.A Deep Learning Approach for Dynamic Balance Sheet Stress Testing [Электронный ресурс] // arXiv preprint. 2020. arXiv:2009.11075. URL: <https://arxiv.org/abs/2009.11075> (дата обращения: 17.04.2025)
5. Арапова Е.О., Недодаева Д.А., Тимофеева Д.Ю. Искусственный интеллект в банковской сфере: практика применения и ключевые тренды развития // Рыночная экономика и финансово-кредитные отношения: ученые записки. Ростов-на-Дону: Ростовский государственный экономический университет "РИНХ", 2023. С. 108 – 113.
6. Банк России. Официальный сайт Центрального банка Российской Федерации. Раздел «Статистика» и «Отчетность кредитных организаций» [Электронный ресурс]. URL: <https://cbr.ru> (дата обращения: 13.04.2025)

7. Барлуков А.М., Бобрик М.И. Теоретические и методические аспекты экономико-математических методов анализа // Вестник Бурятского государственного университета. Экономика и менеджмент. 2023. № 2. С. 22 – 32.
8. Вовченко Н.Г., Костоглодова Е.Д. Цифровая трансформация финансового сектора в контексте использования возможностей технологии искусственного интеллекта // Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ). 2021. № 2 (74). С. 166 – 174.
9. Гасанова М.Р. Теоретико-методологические подходы к планированию финансовых результатов в коммерческом банке // Инновации и инвестиции. 2021. № 6. С. 102 – 109.
10. Городецкая О.Ю., Гобарева Я.Л. Ключевые тренды применения искусственного интеллекта в банковской сфере // Финансовые рынки и банки. 2022. № 12. С. 34 – 42.
11. Городецкая О.Ю., Гобарева Я.Л. Проблемы внедрения технологий искусственного интеллекта в банках и пути их преодоления // Инновации и инвестиции. 2023. № 3. С. 211 – 217.
12. Ештокин С.В. Интеллектуальный анализ экономических показателей банковской деятельности: нейросетевые инструменты // Креативная экономика. 2021. Т. 15. № 4. С. 1333 – 1348.
13. Каратаева Г.Е., Шихвеледова Д.К. Эффективность деятельности коммерческих банков: понятие и методы ее оценки // Вестник Сургутского государственного университета. 2020. № 3 (29). С. 6 – 16.
14. Кирилук И.Л. Модельные риски в финансовой сфере в условиях использования искусственного интеллекта и машинного обучения // Russian Journal of Economics and Law. 2022. Т. 16. № 1. С. 40 – 50.
15. Ковалева И.П., Вобляя И.Н., Стрижак М. С. Современные подходы к оценке конкурентоспособности и стоимости бизнеса // Вестник Академии знаний. 2024. № 3 (62). С. 802 – 806.
16. Курманова Д.А., Галимарданов А.Р., Султангареев Д.Р. Цифровая трансформация российского коммерческого банка // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. 2021. № 1 (35). С. 49 – 61.
17. Мардеева Л.Р., Шарипова Р.Н. О вопросах моделирования экономических процессов в коммерческом банке // Инновационная наука. 2023. № 6-1. С. 88 – 91.
18. Семеко Г.В. Искусственный интеллект в банковском секторе: возможности и проблемы // Социальные новации и социальные науки. 2021. № 2 (4). С. 81 – 97.
19. Симонов В.Э., Чемерис О.С. Проектирование АИС программы лояльности банка на основании мультиагентного подхода // Тенденции развития науки и образования. 2025. № 122-5. С. 39 – 42.
20. Соколинская Н.Э., Зиновьева Е.А. Ключевые цифровые технологии «будущего» в России // Финансовые рынки и банки. 2021. № 5. С. 42 – 49.
21. Соловейчик И.А. Инновации как ключевой фактор роста и конкурентное преимущество банка // Экономический вектор. 2020. № 2 (21). С. 110 – 124.

### References

1. Cheng Y., Yang Q., Wang L., Xiang A., Zhang J. Research on Credit Risk Early Warning Model of Commercial Banks Based on Neural Network Algorithm [Electronic resource]. arXiv preprint. 2024. arXiv:2405.10762. URL: <https://arxiv.org/abs/2405.10762> (date of access: 13.04.2025)
2. Golbayani P., Florescu I., Chatterjee R. A comparative study of forecasting corporate credit ratings using neural networks, support vector machines, and decision trees [Electronic resource]. arXiv preprint. 2020. arXiv:2007.06617. URL: <https://arxiv.org/abs/2007.06617> (date of access: 04.15.2025)
3. Golbayani P., Wang D., Florescu I. Application of Deep Neural Networks to assess corporate Credit Rating [Electronic resource]. arXiv preprint. 2020. arXiv:2003.02334. URL: <https://arxiv.org/abs/2003.02334> (access date: 04/15/2025)
4. Petropoulos A., Siakoulis V., Panousis K.P., Papadoulas L., Chatzis S.A Deep Learning Approach for Dynamic Balance Sheet Stress Testing [Electronic resource]. arXiv preprint. 2020. arXiv:2009.11075. URL: <https://arxiv.org/abs/2009.11075> (date of access: 17.04.2025)
5. Arabova E.O., Nedodaeva D.A., Timofeeva D.Yu. Artificial intelligence in the banking sector: practice of application and key development trends. Market economy and financial and credit relations: scientific notes. Rostov-on-Don: Rostov State University of Economics "RINH", 2023. P. 108 – 113.
6. Bank of Russia. Official website of the Central Bank of the Russian Federation. Section "Statistics" and "Reporting of credit institutions" [Electronic resource]. URL: <https://cbr.ru> (date of access: 13.04.2025)
7. Barlukov A.M., Bobrik M.I. Theoretical and methodological aspects of economic and mathematical methods of analysis. Bulletin of the Buryat State University. Economy and Management. 2023. No. 2. P. 22 – 32.

8. Vovchenko N.G., Kostoglodova E.D. Digital Transformation of the Financial Sector in the Context of Using Artificial Intelligence Technology Capabilities. Bulletin of the Rostov State University of Economics (RINH). 2021. No. 2 (74). P. 166 – 174.
9. Gasanova M.R. Theoretical and Methodological Approaches to Planning Financial Results in a Commercial Bank. Innovations and Investments. 2021. No. 6. P. 102 – 109.
10. Gorodetskaya O.Yu., Gobareva Ya.L. Key Trends in the Application of Artificial Intelligence in Banking. Financial Markets and Banks. 2022. No. 12. P. 34 – 42.
11. Gorodetskaya O.Yu., Gobareva Ya.L. Problems of Implementing Artificial Intelligence Technologies in Banks and Ways to Overcome Them. Innovations and Investments. 2023. No. 3. P. 211 – 217.
12. Eshtokin S.V. Intelligent Analysis of Economic Indicators of Banking Activities: Neural Network Tools. Creative Economy. 2021. Vol. 15. No. 4. P. 1333 – 1348.
13. Karataeva G.E., Shikhveleva D.K. Efficiency of Commercial Banks: Concept and Methods of Its Assessment. Bulletin of Surgut State University. 2020. No. 3 (29). P. 6 – 16.
14. Kirilyuk I.L. Model risks in the financial sector in the context of using artificial intelligence and machine learning. Russian Journal of Economics and Law. 2022. Vol. 16. No. 1. P. 40 – 50.
15. Kovaleva I.P., Voblava I.N., Strizhak M.S. Modern approaches to assessing the competitiveness and value of a business. Bulletin of the Academy of Knowledge. 2024. No. 3 (62). P. 802 – 806.
16. Kurmanova D.A., Galimardanov A.R., Sultangareev D.R. Digital transformation of a Russian commercial bank. Bulletin of USPTU. Science, Education, Economics. Series: Economics. 2021. No. 1 (35). P. 49 – 61.
17. Mardeeva L.R., Sharipova R.N. On the issues of modeling economic processes in a commercial bank. Innovative science. 2023. No. 6-1. P. 88 – 91.
18. Semeko G.V. Artificial intelligence in the banking sector: opportunities and challenges. Social innovations and social sciences. 2021. No. 2 (4). P. 81 – 97.
19. Simonov V.E., Chemeris O.S. Design of an automated information system for a bank loyalty program based on a multi-agent approach. Trends in the development of science and education. 2025. No. 122-5. P. 39 – 42.
20. Sokolinskaya N.E., Zinovieva E.A. Key digital technologies of the “future” in Russia. Financial markets and banks. 2021. No. 5. P. 42 – 49.
21. Soloveichik I.A. Innovation as a key growth factor and competitive advantage of a bank. Economic vector. 2020. No. 2 (21). P. 110 – 124.

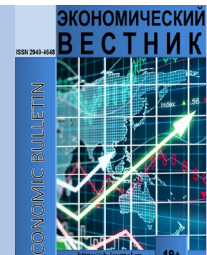
### Информация об авторах

Жеребин В.Р., аспирант, Московский финансово-промышленный университет Синергия

Чемерис О.С., доцент, Высшая школа бизнес-инжиниринга, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого; доцент, Московский финансово-промышленный университет Синергия

© Жеребин В.Р., Чемерис О.С., 2026

Научно-исследовательский журнал «Экономический вестник / *Economic Bulletin*»  
<https://eb-journal.ru>  
2026, Том 5 № 1 2026, Vol. 5. Iss. 1 <https://eb-journal.ru/archives/category/publications>  
Научная статья / Original article  
УДК 004.8:005.5



<sup>1</sup> Сухачев П.Д.,  
<sup>1</sup> *Electromania LLC*

### ***Модель применения разговорного ИИ в системе корпоративного управления и внутреннего администрирования***

**Аннотация:** целью исследования является теоретическое обоснование и разработка модели внедрения и применения разговорного ИИ в системе корпоративного управления и внутреннего администрирования.

**Методы:** в качестве методов исследования использованы анализ и обобщение научных источников по проблематике разговорного ИИ, сравнительный анализ сценариев его применения, структурно-функциональный анализ управленческих процессов, а также риск-ориентированный подход к оценке последствий внедрения ИИ-технологий в корпоративной среде.

**Результаты (Findings):** в работе систематизированы основные сценарии применения разговорного ИИ в корпоративном управлении и внутреннем администрировании, выявлены их функциональные особенности и риски. Разработана модель внедрения разговорного ИИ, состоящая из формализованных этапов и результатов (целеполагание, оценка готовности, проектирование архитектуры применения, пилотная апробация, институционализация и развитие). Модель ориентирована на использование принципов контроля человеком и риск-ориентированного управления.

**Выводы:** предложенная модель позволяет обеспечить системно-опосредованное, обоснованное и ответственное внедрение разговорного ИИ, минимизировать риски, а также повысить эффективность корпоративного управления и внутреннего администрирования. Полученные результаты могут быть использованы при разработке корпоративных стратегий цифровой трансформации и регламентов применения ИИ-технологий.

**Ключевые слова:** разговорный искусственный интеллект, корпоративное управление и внутреннее администрирование с ИИ, риск-ориентированный подход при внедрении ИИ, контроль ИИ человеком, цифровая трансформация корпоративного управления, модель внедрения

**Для цитирования:** Сухачев П.Д. Модель применения разговорного ИИ в системе корпоративного управления и внутреннего администрирования // Экономический вестник. 2026. Том 5. № 1. С. 74 – 83.

Поступила в редакцию: 13 ноября 2025 г.; Одобрена после рецензирования: 11 января 2026 г.; Принята к публикации: 26 февраля 2026 г.

<sup>1</sup> *Sukhachev P.D.*,  
<sup>1</sup> *Electromania LLC*

### ***Model of conversational AI application in corporate governance and internal administration***

**Abstract:** the *purpose* of the study is to provide a theoretical justification and to develop a model for the implementation and application of conversational artificial intelligence in the system of corporate governance and internal administration.

**Methods:** the research employs analysis and synthesis of scientific literature on conversational AI, comparative analysis of its application scenarios, structural and functional analysis of managerial processes, as well as a risk-oriented approach to assessing the consequences of implementing AI technologies in the corporate environment.

**Findings:** the study systematizes the main scenarios of conversational AI application in corporate governance and internal administration, identifying their functional features and associated risks. A model for the implementa-

tion of conversational AI is developed, consisting of formalized stages and outcomes, including goal setting, readiness assessment, design of the application architecture, pilot testing, institutionalization, and further development. The model is based on the principles of human-in-the-loop control and risk-oriented management.

*Conclusions:* the proposed model makes it possible to ensure a systematic, well-grounded, and responsible implementation of conversational AI, minimize risks, and improve the effectiveness of corporate governance and internal administration. The results obtained can be used in the development of corporate digital transformation strategies and regulations governing the application of AI technologies.

**Keywords:** conversational artificial intelligence, corporate governance and internal administration with AI, risk-oriented approach to AI implementation, human control of AI, digital transformation of corporate governance, implementation model

**For citation:** Sukhachev P.D. Model of conversational AI application in corporate governance and internal administration. Economic Bulletin. 2026. 5 (1). P. 74 – 83.

The article was submitted: November 13, 2025; Approved after reviewing: January 11, 2026; Accepted for publication: February 26, 2026.

### Введение

На протяжении последних лет разговорный искусственный интеллект (далее – ИИ) и, в особенности, генеративные языковые модели (генеративный ИИ) демонстрируют беспрецедентные темпы распространения в разных сферах деятельности. По данным исследований, проведенных в США, в 2024 году генеративный ИИ использует около 40% взрослого населения в возрасте 18-64 лет, при этом более четверти занятых применяют такие технологии непосредственно в процессе трудовой деятельности. Доля работников, использующих генеративный ИИ ежедневно, составляет около 9% – происходит постепенный переход от экспериментального к регулярному использованию цифровых ассистентов в рабочих процессах. При этом сравнительный анализ динамики внедрения показывает, что темпы распространения генеративного ИИ сопоставимы с ранними этапами внедрения персональных компьютеров и превышают скорость диффузии интернета на аналогичных временных интервалах с момента появления массового продукта. То есть через два года после выхода первых общедоступных генеративных моделей уровень их использования на рабочих местах достиг значений, которые для персональных компьютеров формировались в течение трех и более лет. При этом оценка показывает, что от 1% до 5% совокупного рабочего времени уже осуществляется с использованием инструментов генеративного ИИ, а декларируемая экономия рабочего времени эквивалентна примерно 1-1,5% общего фонда рабочего времени, что формирует потенциально значимый вклад данных технологий в повышение производительности труда [3].

Дополняя данные опросных исследований, фиксируется выраженный рост организационного и индивидуального внедрения генеративного ИИ в корпоративной среде. Согласно данным глобальных трекеров внедрения, в 2024-2025 гг. наблюдается расширение использования разговорного ИИ не только в ИТ-подразделениях, но и в функциях внутреннего администрирования, управления персоналом, подготовки решений и поддержки операционной деятельности. При этом доминирующей формой внедрения остается не централизованное корпоративное развертывание, а «низовое» использование сотрудниками универсальных генеративных инструментов, которые внедряются ими самостоятельно в повседневные рабочие практики [5]. Причем к 2025 году генеративный ИИ перестал рассматриваться исключительно как экспериментальная технология, т.к. доля организаций и работников, которые используют подобные решения, продолжает возрастать, а эффект от их применения смещается от единичных задач автоматизации к системному влиянию на процессы управления, координации и принятия решений. В результате формируется объективная необходимость перехода от стихийного и фрагментарного использования разговорного ИИ к его осмысленному и управляемому внедрению в системы корпоративного управления и внутреннего администрирования [13].

Закономерно, актуальность исследования определяется высокой скоростью распространения, расширением сфер применения и нарастанием эффектов применения разговорного ИИ для организационной эффективности. Для обеспечения эффективности процессов целесообразно осуществлять внедрение и использование моделей разговорного ИИ, ориентированное на управляемость, контроль рисков и согласование с целями корпоративного управления, что определило цель и границы настоящего исследования.

Цель исследования – теоретически обосновать модель применения разговорного ИИ в системе корпоративного управления и внутреннего администрирования.

#### **Материалы и методы исследований**

Теоретическим базисом исследования послужили труды ученых, посвященные внедрению и безопасному использованию ИИ в рабочих процессах и корпоративной среде; особое внимание уделялось исследованиям, описывающим опыт реализации процедур внедрения разговорного ИИ, критически оценивающим эффекты и результаты внедрения ИИ в корпоративную среду для решения задач управления и внутреннего администрирования. В качестве методов исследования выступили сравнительный анализ, теоретическое описание, сопоставление, синтез и моделирование.

#### **Результаты и обсуждения**

В современных исследованиях разговорный ИИ (от англ. – conversational AI) рассматривается как класс цифровых систем, действие которых основывается на больших языковых моделях (от англ. – Large Language Models, или LLM), направленных на интерактивное взаимодействие с пользователем на естественном языке и способных генерировать контекстуально соответствующие, семантически связные ответы. Современные генеративные системы ИИ опираются на обученные нейросетевые модели, что позволяет им не только извлекать информацию, но и интерпретировать запросы, обобщать данные, формировать рекомендации и поддерживать сложные диалоговые структуры. Систематический обзор Л. Алдхафири и соавт. показывает, что ИИ чат-боты применяются в различных доменах, в том числе в бизнесе и управлении, при этом главными характеристиками их развития выступают владение контекстом, способность к генерации новых текстов и ориентация на ответственное и контролируемое использование [1].

В контексте корпоративного управления и внутреннего администрирования разговорный ИИ значим, прежде всего, как функциональный посредник между организационными знаниями, процедурами управления и сотрудниками. Как подчеркивают Н. Берник и П. Шпрайтц, внедрение чат-ботов в системы управления персоналом и внутренние административные процессы позволяет повысить эффективность управления знаниями за счет упрощения доступа к корпоративной информации, стандартизации ответов на типовые запросы и снижения транзакционных издержек, связанных с административной нагрузкой. Чат-боты в данном случае выполняют функции интеллектуального интерфейса, который направлен на распространение и актуализацию организационных знаний, на поддержку обучения и на сопровождение сотрудников в процессе выполнения профессиональных задач [2]. При этом особое значение разговорный ИИ приобретает в управлении знаниями и обмене знаниями (knowledge sharing), т.к. он способствует сохранению информации и снижению рисков утраты экспертного опыта. Чат-боты по своему функционалу могут аккумулировать как формализованные регламенты и инструкции, так и элементы неявного знания, выражающиеся в типовых решениях, рекомендациях и практиках, что позволяет использовать разговорный ИИ в качестве цифрового ассистента в различных сценариях. Основным эффектом внедрения ИИ становится высвобождение времени для реализации стратегических функций за счет передачи рутинных административных операций автоматизированным системам.

Однако, наряду с организационными функциями важным обстоятельством применения разговорного ИИ является характер взаимодействия человека с генеративными системами. Анализ пользовательских мотиваций, представленный в работе М. Скьюве, П. Брандтцег и А. Фелстад, показывает, что основными причинами использования генеративных разговорных систем являются 1) повышение индивидуальной продуктивности; 2) получение когнитивной поддержки при решении сложных задач и 3) снижение неопределенности в процессе принятия решений. В корпоративной среде реализация данных мотивов (целевых функций) проявляется в использовании разговорного ИИ как инструмента консультирования, предварительной аналитики и структурирования информации, при этом пользователи воспринимают такие системы как вспомогательный ресурс [12].

Обобщая все вышеприведенное, формируется следующая сущность разговорного ИИ в системе корпоративного управления и внутреннего администрирования (рис. 1):



Рис. 1. Разговорный ИИ в системе корпоративного управления и внутреннего администрирования.  
Fig. 1. Conversational AI in the system of corporate governance and internal administration.

Отметим, что на практике применение разговорного ИИ в корпоративной среде достаточно многогранно; тем не менее, сценарии внедрения ИИ можно условно разделить по нескольким основаниям: внутренние корпоративные решения, готовые решения под узкие задачи и генеративный разговорный ИИ. Рассмотрим их по отдельности (табл. 1).

Так, первый сценарий (внутренние корпоративные решения) связан с использованием технологий, интегрированных в существующие бизнес-процессы и информационные системы организации. В данном случае разговорный ИИ выступает как интерфейс доступа к формализованным регламентам, процессным моделям и данным из системы управления. В частности, в данной области чат-боты способны сопровождать процессы моделирования, уточнения и актуализации процедур, снижать барьер между формализованными моделями и практикой их исполнения. Интерактивное взаимодействие с процессами через естественный язык делает управление доступнее и поддерживает согласованность действий в организации, при этом принятие решений остается за человеком [6].

Второй сценарий предполагает использование готовых решений под узкие задачи, ориентированных на автоматизацию типовых функций внутреннего администрирования и сервисных операций. Наиболее распространенными являются чат-боты для обработки стандартных запросов, поддержки сотрудников, администрирования заявок и коммуникации с клиентами или контрагентами. Эффективность соответствующих решений проявляется, прежде всего, в снижении нагрузки на персонал, в ускорении обработки запросов и в повышении доступности информации. Вместе с тем, по мнению К. Марценковой и соавторов, подобные решения остаются зависимыми от качества сценариев, ограничены в работе с неоднозначными ситуациями и должны постоянно обновляться, использоваться под строгим контролем со стороны человека [8].

Отдельную группу образуют сценарии применения генеративного разговорного ИИ, основанные на использовании больших языковых моделей. В данном случае ИИ способен генерировать тексты, рекомендации и интерпретировать данные в реальном времени. Генеративные чат-боты могут использоваться для предварительного анализа, поддержки коммуникаций, подготовки проектных материалов и сопровождения процессов принятия решений. Однако при их использовании одновременно возрастает актуальность вопросов доверия ответам чат-бота, корректности интерпретаций и контроля результатов [9].

Таблица 1

Сравнительная характеристика сценариев применения разговорного ИИ в корпоративном управлении и внутреннем администрировании.

Table 1

Comparative characteristics of conversational AI application scenarios in corporate governance and internal administration.

Критерий сравнения	Внутренние корпоративные решения	Готовые решения под узкие задачи	Генеративный разговорный ИИ
Цель применения	Поддержка и сопровождение внутренних бизнес-процессов и регламентов	Автоматизация типовых административных и сервисных функций	Когнитивная поддержка задач аналитики и управления
Степень интеграции	Интеграция с корпоративными ИС и процессными моделями	Частичная, автономная интеграция	Универсальная, преимущественно используется вне корпоративной системы
Тип решаемых задач	Процессное сопровождение, доступ к регламентам, навигация по процедурам	Обработка стандартных запросов, администрирование, сервис	Анализ, генерация текстов, консультационная поддержка
Уровень автономности ИИ	Низкий или средний	Средний	Высокий
Роль человека	Центральная с контролем, принятием решений, интерпретацией	Контроль и решение нестандартных ситуаций	Основная с проверкой, корректированием, принятием решений
Характер взаимодействия	Ограниченно рамками процессов	Ограниченно сценариями	Зависит от контекста
Характер диалога	Формализованный, процессно-ориентированный	Шаблонный, функциональный	Генеративный, вероятностный
Преимущества	Повышение прозрачности и согласованности управления	Снижение нагрузки на персонал, оперативность	Расширение аналитических и креативных возможностей
Ограничения	Зависимость от качества процессных моделей	Низкая способность обрабатывать неоднозначные запросы	Риски ошибок, галлюцинаций, смещения ответственности
Основные риски	Ограниченная масштабируемость	Потеря качества при сложных задачах	Ошибочные интерпретации, снижение управляемости
Тип управленческого эффекта	Процессный	Операционный	Стратегический и аналитический
Соответствие риск-ориентированному подходу	Высокое	Среднее	Нуждается в усиленном контроле

Важно подчеркнуть, что с точки зрения восприятия и поведенческих эффектов эффективность разговорного ИИ в значительной степени определяется особенностями взаимодействия с пользователем. По существующим данным, приведенным в работе М.С. Омонова и И. Ахн, антропоморфные и персонально-ориентированные элементы диалога повышают субъективную ценность рекомендаций, однако одновременно могут влиять на ожидания пользователя [11]. Исходя из этого встает вопрос о разграничении ответственности между человеком и ИИ-помощником.

Кроме того, расширение практики применения разговорного ИИ в системе корпоративного управления и внутреннего администрирования сопровождается формированием нового спектра рисков, связанных со следующими аспектами:

- перераспределение ответственности;
- изменение роли человека в управлении;
- трансформация организационных взаимодействий.

В этой связи важным основанием для регулирования внедрения разговорного ИИ является риск-ориентированный подход, который предполагает обязательную идентификацию, оценку и управление рисками на всех этапах жизненного цикла ИИ-решений.

В частности, в работе Т. Чен и соавторов отмечается, что успешность внедрения чат-ботов в публичных и квазипубличных организациях определяется не качеством ее сопровождения. Авторы указывают на наличие принципиальных различий между этапами принятия и реализации ИИ-решений, и справедливо указывают, что на стадии внедрения основными источниками риска становятся недостаточная регламентация ответственности, уязвимости в управлении знаниями, сбои в межфункциональном взаимодействии и неопределенность правил контроля [4]. Опираясь на исследование авторов, необходимо указать, что в корпоративном управлении данные риски проявляются в форме фрагментарного использования разговорного ИИ и потери управляемости процессов.

Особое внимание в рамках риск-ориентированного подхода уделяется контролю со стороны человека как системообразующему принципу применения разговорного ИИ. Причем даже в формально автоматизированных сценариях взаимодействия решающую роль в эффективности работы с ИИ имеет наличие встроенных протоколов эскалации, интерпретации результатов и принятия решений человеком. Иными словами, разговорный ИИ рассматривается исключительно как инструмент поддержки принимаемых решений, который регулируется человеком [7].

Примечательной видится классификация рисков внедрения ИИ, которые предлагается сводить к [10]:

- технологическим (сложность систем, управляемость данных);
- организационным (готовность персонала, стиль лидерства, сопротивление изменениям);
- институциональным (подотчетность, этическое регулирование, требования к защите данных).

Соответственно, в управлении рисками внедрения ИИ в систему корпоративного управления и внутреннего администрирования необходимо одновременно реализовывать как технические, так и человеко-ориентированные меры, чтобы обеспечить соответствие всему комплексу факторов возникновения рисков от использования ИИ. Риск-ориентированный подход при внедрении разговорного ИИ должен опираться на три взаимосвязанных основания, выраженных в обязательном сохранении ведущей роли человека, регламентации взаимодействия ИИ с организационными процессами и институциональным обеспечением ответственности и подотчетности при работе с ИИ-системами. Только таким образом можно минимизировать критические риски внедрения и применения ИИ в системе корпоративного управления и внутреннего администрирования.

Обобщая все вышеприведенное, необходимо формализовать модель внедрения и применения разговорного ИИ в системе корпоративного управления и внутреннего администрирования, выстроенную в соответствии с положениями риск-ориентированного подхода (рис. 2).

Отметим, что в предлагаемой модели разговорный ИИ рассматривается как поддерживающий управление инструмент, встроенный в систему корпоративного управления и внутреннего администрирования, т.е. ИИ не замещает функции человека, а усиливает их за счет автоматизации рутинных операций, поддержки принятия решений и оптимизации внутренних коммуникаций.

Модель представляет собой последовательность взаимосвязанных этапов, каждый из которых ориентирован на достижение конкретного результата и минимизацию рисков, типичных для ИИ (а также выявляемых непосредственно в ходе его использования в корпоративном управлении и администрировании). Важным принципом модели является итеративность, т.к. результаты каждого этапа служат основанием для корректировки последующих решений и масштабирования применения разговорного ИИ.

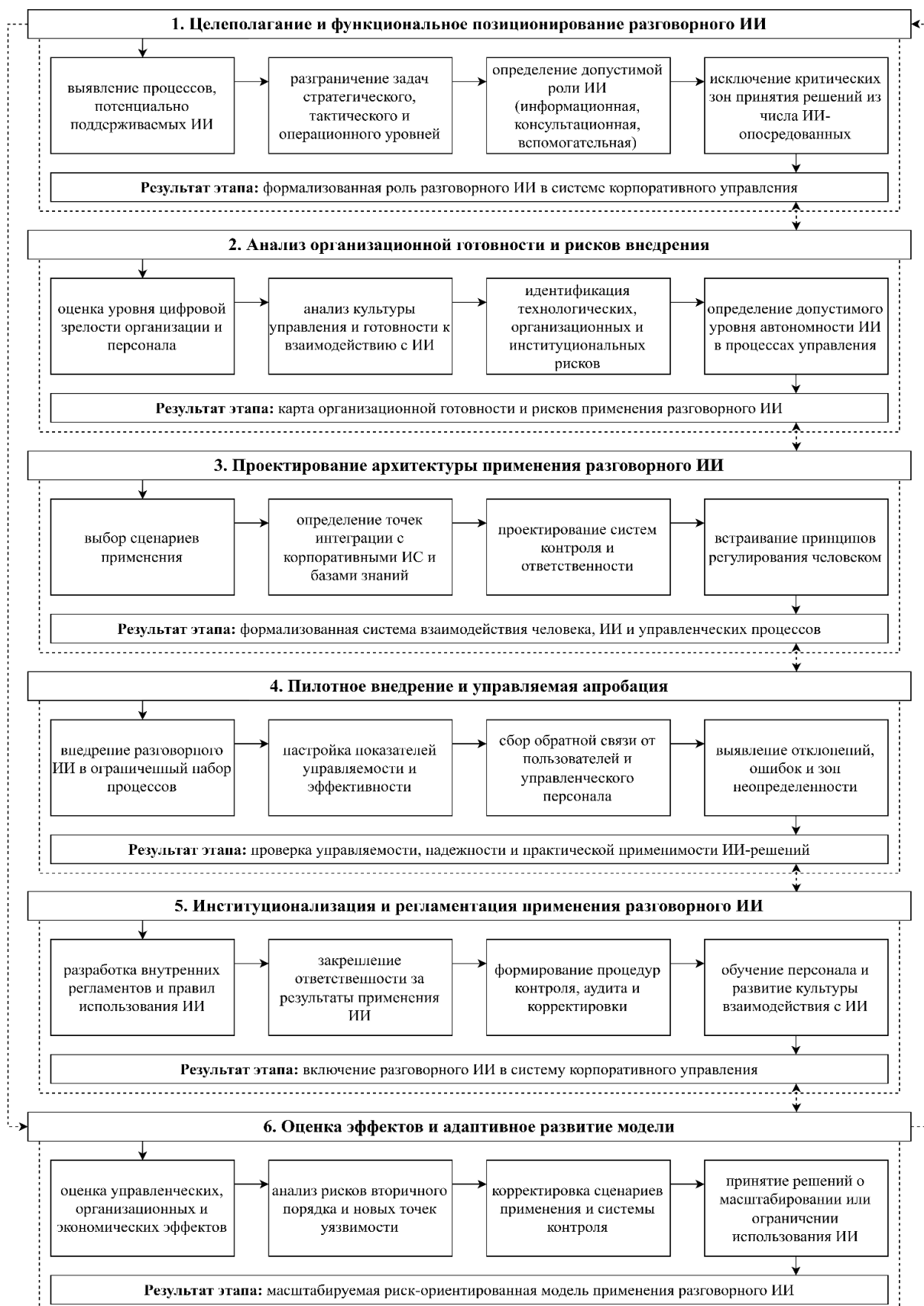


Рис. 2. Модель внедрения и применения разговорного ИИ в системе корпоративного управления и внутреннего администрирования.

Fig. 2. Model of implementation and application of conversational AI in the system of corporate governance and internal administration.

- Опираясь на модель, можно сформулировать ряд рекомендаций по её применению:
- во-первых, целесообразно закреплять разговорный ИИ как инструмент поддержки принятия решений, с обязательным сохранением ответственности за человеком (и регламентацией);
  - во-вторых, необходимо начинать внедрение с ограниченных и формализуемых задач, избегать преждевременного использования генеративного ИИ в критически значимых процессах;
  - в-третьих, важно реализовывать принципы человеческого контроля на уровне всей системы, а не только результатов и инструкций, т.е. ориентироваться на изначальную регламентацию всех процессов с ИИ;
  - в-четвертых, несомненно важно регламентирование использования разговорного ИИ до его масштабирования, в том числе с позиции правил интерпретации результатов и порядка распространения сформированных с ИИ решений;
  - в-пятых, важно обеспечивать организационную готовность персонала путем одновременного обучения работе с ИИ с развитием информационной и цифровой культуры (грамотности);
  - в-шестых, необходимо пересматривать сценарии применения ИИ с учетом накопленных эффектов, рисков и изменений стратегии организации.

### Выводы

Таким образом, по результатам проведенного исследования была разработана модель внедрения и применения разговорного ИИ в системе корпоративного управления и внутреннего администрирования. В рамках работы обосновано, что разговорный ИИ должен рассматриваться как элемент управляемой социотехнической системы, который встраивается в качестве структурного элемента системы корпоративного управления и подчиняется общим целям организации. Основным результатом является формирование формализованной модели внедрения разговорного ИИ, основанной на риск-ориентированном подходе и принципе сохранения приоритетной роли человека в принятии решений. Разработанная модель позволяет структурировать процесс внедрения ИИ, обеспечить управляемость, прозрачность и распределение ответственности, а также минимизировать организационные, управленческие и этические риски от применения разговорного ИИ в системе корпоративного управления и внутреннего администрирования. Практическая значимость работы заключается в возможности использования предложенной модели и рекомендаций при разработке корпоративных регламентов, стратегий цифровой трансформации и программ повышения зрелости управления организаций, которые внедряют ИИ-решения.

### Список источников

1. Aldhafeeri L., Aljumah F., Thabyan F., Alabbad M., AlShahrani S., Alanazi F., Al-Nafjan A. Generative AI chatbots across domains: a systematic review // *Applied Sciences*. 2025. Vol. 15. Art. 11220. DOI: 10.3390/app152011220
2. Bernik N., Šprajc P. Use of chatbots in human resource management for more efficient knowledge sharing – systematic literature review // *Organizacija*. 2025. Vol. 58. № 4. P. 388 – 400. DOI: 10.2478/orga-2025-0024
3. Bick A., Blandin A., Deming D.J. The rapid adoption of generative AI. Working Paper No. 32966. Cambridge: National Bureau of Economic Research, 2024. DOI: 10.3386/w32966
4. Chen T., Gascó M., Este associated? The adoption and implementation of artificial intelligence chatbots in public organizations: evidence from U.S. state governments // *The American Review of Public Administration*. 2024. Vol. 54. № 3. P. 255 – 270. DOI: 10.1177/02750740231200522.
5. Generative AI adoption tracker [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.genaiadoptiontracker.com/>
6. Hörner L.F., Reichert M. Generating process models by interacting with chatbots: a literature review // *Future Internet*. 2024. Vol. 16. Art. 353. DOI: 10.3390/fi16100353.
7. Hungerbuehler I., Daley K., Cavanagh K., Garcia Claro H., Kapps M. Chatbot-based assessment of employees' mental health: design process and pilot implementation // *JMIR Formative Research*. 2021. Vol. 5. № 4. Art. e21678. DOI: 10.2196/21678
8. Marcinekova K., Sujová A.J., Ďurica R. Implementing AI chatbots in customer service optimization: a case study in micro-enterprise // *Information*. 2025. Vol. 16. Art. 1078. DOI: 10.3390/info16121078.
9. Melnyk L., Kalinichenko L., Rozghon Y., Derykolenko O., Kovtun O., Tulyakov O. Prospects of business process management based on chatbots // *Problems and Perspectives in Management*. 2024. Vol. 22. № 2. P. 197 – 212. DOI: 10.21511/ppm.22(2).2024.16

10. Omonov M.S., Ahn Y. Towards smart public administration: a TOE-based empirical study of AI chatbot adoption in a transitioning government context // *Administrative Sciences*. 2025. Vol. 15. Art. 324. DOI: 10.3390/admsci15080324
11. Sidlauskiene J., Joye Y., Auruskeviciene V. AI-based chatbots in conversational commerce and their effects on product and price perceptions // *Electronic Markets*. 2023. Vol. 33. № 1. Art. 24. DOI: 10.1007/s12525-023-00633-8
12. Skjuve M.B., Brandtzaeg P.B., Følstad A. Why do people use ChatGPT? Exploring user motivations for generative conversational AI // *First Monday*. 2024. Vol. 29, № 1. DOI: 10.5210/fm.v29i1.13541.
13. The state of generative AI adoption in 2025 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.stlouisfed.org/on-the-economy/2025/nov/state-generative-ai-adoption-2025>
12. Skjuve M.B., Brandtzaeg P.B., Følstad A. Why do people use ChatGPT? Exploring user motivations for generative conversational AI // *First Monday*. 2024. Vol. 29, No. 1. DOI: 10.5210/fm.v29i1.13541.
13. The state of generative AI adoption in 2025 [Electronic resource]. Available at: <https://www.stlouisfed.org/on-the-economy/2025/nov/state-generative-ai-adoption-2025>

### References

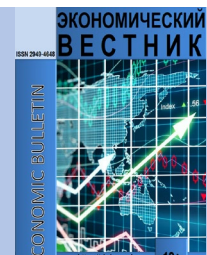
1. Aldhafeeri L., Aljumah F., Thabyan F., Alabbad M., AlShahrani S., Alanazi F., Al-Nafjan A. Generative AI chatbots across domains: a systematic review. *Applied Sciences*. 2025. Vol. 15. Art. 11220. DOI: 10.3390/app152011220
2. Bernik N., Šprajc P. Use of chatbots in human resource management for more efficient knowledge sharing – systematic literature review. *Organizacija*. 2025. Vol. 58. No. 4. P. 388 – 400. DOI: 10.2478/orga-2025-0024
3. Bick A., Blandin A., Deming D.J. The rapid adoption of generative AI. Working Paper No. 32966. Cambridge: National Bureau of Economic Research, 2024. DOI: 10.3386/w32966
4. Chen T., Gascó M., Este associated? The adoption and implementation of artificial intelligence chatbots in public organizations: evidence from U.S. state governments. *The American Review of Public Administration*. 2024. Vol. 54. No. 3. P. 255 – 270. DOI: 10.1177/02750740231200522.
5. Generative AI adoption tracker [Electronic resource]. Access mode: <https://www.genaiadoptiontracker.com/>
6. Hörner L.F., Reichert M. Generating process models by interacting with chatbots: a literature review. *Future Internet*. 2024. Vol. 16. Art. 353. DOI: 10.3390/fi16100353.
7. Hungerbuehler I., Daley K., Cavanagh K., Garcia Claro H., Kapps M. Chatbot-based assessment of employees' mental health: design process and pilot implementation. *JMIR Formative Research*. 2021. Vol. 5. No. 4. Art. e21678. DOI: 10.2196/21678
8. Marcinekova K., Sujová A.J., Ďurica R. Implementing AI chatbots in customer service optimization: a case study in micro-enterprise. *Information*. 2025. Vol. 16. Art. 1078. DOI: 10.3390/info16121078.
9. Melnyk L., Kalinichenko L., Rozghon Y., Derykolenko O., Kovtun O., Tulyakov O. Prospects of business process management based on chatbots. *Problems and Perspectives in Management*. 2024. Vol. 22. No. 2. P. 197 – 212. DOI: 10.21511/ppm.22(2).2024.16
10. Omonov M.S., Ahn Y. Towards smart public administration: a TOE-based empirical study of AI chatbot adoption in a transitioning government context. *Administrative Sciences*. 2025. Vol. 15. Art. 324. DOI: 10.3390/admsci15080324
11. Sidlauskiene J., Joye Y., Auruskeviciene V. AI-based chatbots in conversational commerce and their effects on product and price perceptions. *Electronic Markets*. 2023. Vol. 33. No. 1. Art. 24. DOI: 10.1007/s12525-023-00633-8
12. Skjuve M.B., Brandtzaeg P.B., Følstad A. Why do people use ChatGPT? Exploring user motivations for generative conversational AI. *First Monday*. 2024. Vol. 29, No. 1. DOI: 10.5210/fm.v29i1.13541.
13. The state of generative AI adoption in 2025 [Electronic resource]. Access mode: <https://www.stlouisfed.org/on-the-economy/2025/nov/state-generative-ai-adoption-2025>
12. Skjuve M.B., Brandtzaeg P.B., Følstad A. Why do people use ChatGPT? Exploring user motivations for generative conversational AI. *First Monday*. 2024. Vol. 29, No. 1. DOI: 10.5210/fm.v29i1.13541.
13. The state of generative AI adoption in 2025 [Electronic resource]. Available at: <https://www.stlouisfed.org/on-the-economy/2025/nov/state-generative-ai-adoption-2025>

### **Информация об авторе**

Сухачев П.Д., менеджер организации по специальности "Менеджмент организации", ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-4546-9963>, Высший институт управления г. Москва; основатель компании Electromania LLC (3150 NE 190th street apt.201, Aventura, FL, 33180, USA), [pashvc@gmail.com](mailto:pashvc@gmail.com)

© Сухачев П.Д., 2026

Научно-исследовательский журнал «Экономический вестник / Economic Bulletin»  
<https://eb-journal.ru>  
2026, Том 5 № 1 2026, Vol. 5, Iss. 1 <https://eb-journal.ru/archives/category/publications>  
Научная статья / Original article  
УДК 658.78:005.52:658.8



<sup>1</sup> Терехова Н.Н., <sup>1</sup> Плетнев А.В.,

<sup>1</sup> Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина

***Интегрированный подход к управлению запасами на производственном предприятии на основе комбинации методов ABC и XYZ-анализа: практическая реализация и оценка эффективности***

**Аннотация:** в условиях рыночной турбулентности эффективное управление запасами является ключевым фактором финансовой устойчивости промышленных предприятий. Цель исследования – разработка и апробация методики оптимизации системы управления запасами на основе интегрированного ABC-XYZ анализа для предприятий с дискретным производством. Методология включает последовательное применение ABC-анализа для ранжирования номенклатуры по стоимости потребления и XYZ-анализа для оценки стабильности спроса через коэффициент вариации с последующим синтезом в матрицу сегментации. Практическая реализация выполнена на материалах ООО «Карсар». Анализ выявил системные дисфункции: концентрация 93,6% стоимости запасов на двух позициях при низкой прогнозируемости спроса по 67% номенклатуры. Для девяти сегментов матрицы разработаны дифференцированные стратегии, включающие методы расчета заказа (EOQ, модели с фиксированным интервалом), уровни страхового запаса и периодичность контроля. Предложена архитектура автоматизированного модуля для системы «1С», обеспечивающая регулярный мониторинг и поддержку решений. Расчет экономического эффекта показал потенциал снижения затрат на хранение на 1,4 млн руб. в год и высвобождения 6,4 млн руб. оборотных средств. Результаты демонстрируют высокую практическую значимость подхода для повышения эффективности использования ресурсов на промышленных предприятиях.

**Ключевые слова:** управление запасами, логистика, ABC-анализ, XYZ-анализ, сегментация, экономическая эффективность, промышленное предприятие, автоматизация

**Для цитирования:** Терехова Н.Н., Плетнев А.В. Интегрированный подход к управлению запасами на производственном предприятии на основе комбинации методов ABC и XYZ-анализа: практическая реализация и оценка эффективности // Экономический вестник. 2026. Том 5. № 1. С. 84 – 90.

Поступила в редакцию: 14 ноября 2025 г.; Одобрена после рецензирования: 12 января 2026 г.; Принята к публикации: 26 февраля 2026 г.

<sup>1</sup> Terekhova N.N., <sup>1</sup> Pletnev A.V.,

<sup>1</sup> Saratov State Technical University named after Yuri Gagarin

***An integrated approach to inventory management at a manufacturing enterprise based on a combination of ABC and XYZ analysis methods: practical implementation and performance evaluation***

**Abstract:** in conditions of market turbulence, effective inventory management is a key factor for the financial stability of manufacturing enterprises. The purpose of the study is to develop and test a methodology for optimizing the inventory management system based on integrated ABC-XYZ analysis for enterprises with discrete production. The methodology includes the sequential application of ABC analysis for ranking the product range by consumption value and XYZ analysis for assessing demand stability through the coefficient of variation, followed by synthesis into a segmentation matrix. Practical implementation was carried out using materials from Karsar LLC. The analysis revealed systemic dysfunctions: concentration of 93.6% of inventory value on two items with low demand predictability for 67% of the product range. For the nine matrix segments, differentiated strategies were developed, including methods for calculating order quantity (EOQ, fixed-interval models), safety stock levels, and control fre-

quency. An architecture for an automated module for the 1C system is proposed, ensuring regular monitoring and decision support. The calculation of the economic effect showed the potential to reduce storage costs by 1.4 million rubles per year and free up 6.4 million rubles in working capital. The results demonstrate the high practical significance of the approach for improving resource efficiency at industrial enterprises.

**Keywords:** inventory management, logistics, ABC-analysis, XYZ-analysis, segmentation, economic efficiency, manufacturing enterprise, automation

**For citation:** Terekhova N.N., Pletnev A.V. An integrated approach to inventory management at a manufacturing enterprise based on a combination of ABC and XYZ analysis methods: practical implementation and performance evaluation. Economic Bulletin. 2026. 5 (1). P. 84 – 90.

The article was submitted: November 14, 2025; Approved after reviewing: January 12, 2026; Accepted for publication: February 26, 2026.

### Введение

Современная среда ведения бизнеса характеризуется повышенной неопределенностью, динамичностью спроса и ужесточением требований к эффективности использования капитала. В этих условиях материально-производственные запасы (МПЗ), являясь необходимым элементом обеспечения непрерывности производственного цикла, одновременно представляют собой значительную статью иммобилизации оборотных средств [1, с. 112]. Затраты, связанные с формированием, хранением и управлением запасами, могут достигать 20-30% от их стоимости, что делает задачу их оптимизации одной из приоритетных в системе операционного менеджмента промышленного предприятия [2, с. 18]. Традиционные модели управления запасами, такие как модель оптимального размера заказа (EOQ, модель Уилсона), базируются на ряде строгих допущений о стабильности и детерминированности спроса, что часто не соответствует реальной практике, особенно для предприятий с мелкосерийным и единичным типом производства [3, с. 75]. Несоответствие модельных предпосылок реальным условиям приводит к возникновению двух ключевых проблем: хронического дефицита критически важных позиций, парализующего производство, и образования избыточных запасов (неликвидов), отвлекающих финансовые ресурсы [4, с. 47]. В ответ на эти вызовы в теории и практике логистики получили развитие методы многокритериального анализа и сегментации запасов, позволяющие преодолеть ограничения универсальных моделей. Наиболее распространенным и методологически отработанным является **интегрированный подход ABC-XYZ анализа** [5, с. 61]. Его сущность заключается в комбинировании оценки запасов по их финансовой значимости (ABC-анализ, основанный на принципе Парето) и по степени стабильности/прогнозируемости спроса (XYZ-анализ, основанный на расчете коэффициента вариации) [6, с. 34]. Результатом является комплексная классификация, позволяющая разрабатывать и применять дифференцированные, «сшитые по мерке» стратегии управления для каждой группы товарно-материальных ценностей (ТМЦ). Несмотря на обширное освещение теоретических основ метода в литературе, существует дефицит публикаций, подробно описывающих **полный цикл его практического внедрения** на конкретном промышленном предприятии: от диагностики исходного состояния и сбора данных через этап анализа и построения матрицы к разработке конкретных управленческих решений, проектированию ИТ-инструментов и расчету экономического эффекта. Часто статьи носят либо сугубо теоретический характер, либо ограничиваются фрагментарным описанием этапа анализа без увязки с последующей реализацией и оценкой результатов. Целью данного исследования является ликвидация указанного пробела путем разработки и демонстрации на реальном кейсе сквозной методики оптимизации СУЗ на основе ABC-XYZ анализа, завершающейся количественной оценкой экономической эффективности.

### Материалы и методы исследований

Эмпирической базой исследования выступило промышленное предприятие ООО «Карсар» (г. Саратов), специализирующееся на разработке и производстве наукоемкой продукции в сфере навигационного и геофизического приборостроения (ОКВЭД 26.51.1). Выбор объекта обусловлен наличием характерных для отрасли проблем: сложная многокомпонентная номенклатура, зависимость от уникальных материалов и комплектующих, нестабильность спроса на конечную продукцию, что делает задачу управления запасами особенно актуальной. Для решения поставленных задач был применен комплекс взаимодополняющих методов:

1. **Сравнительный анализ и синтез:** использован для изучения существующих теоретических и методических подходов к управлению запасами и ABC-XYZ анализу на основе научной литературы и профессиональных источников [1, 2, 5, 6, 7].

2. **Экономико-математическое моделирование:** применялось на этапе разработки стратегий для расчета оптимальных параметров заказа. Для ключевых позиций использовалась классическая модель Уилсона (EOQ), модифицированная с учетом необходимости страхового запаса. Формула расчета оптимального размера заказа (Q):  $Q = \sqrt{2DS/H}$

где D – годовой спрос, S – затраты на размещение одного заказа, H – затраты на хранение единицы продукции в год [3, с. 115].

3. **Статистические методы:** составили ядро аналитической части работы.

○ **ABC-анализ:** проводился по ключевому для управления оборотным капиталом критерию – «стоимость годового потребления» (объем потребления в натуральных единицах × учетная цена). Номенклатура ранжировалась по убыванию данного показателя. Классические границы групп были адаптированы под специфику структуры запасов предприятия: группа А (порядка 80% стоимости), группа В (следующие 15%), группа С (оставшиеся 5%) [7, с. 122].

○ **XYZ-анализ:** для оценки стабильности спроса по каждой позиции рассчитывался **коэффициент вариации (CV)** на основе помесечных или поквартальных данных о потреблении за репрезентативный период (более 12 периодов). Формула:  $CV = \frac{\sigma}{\bar{X}} * 100\%$ , где  $\sigma$  – стандартное отклонение,  $\bar{X}$  – среднее значение

потребления. Важным методологическим решением стал выбор пороговых значений для классификации. В отличие от классических границ (X: 0-10%, Y: 10-25%, Z:>25%), в данном исследовании использованы адаптированные пороги: группа X ( $CV \leq 50\%$ ), группа Y ( $50\% < CV \leq 100\%$ ), группа Z ( $CV > 100\%$ ). Данное решение обосновано спецификой объекта исследования – предприятием с единичным и мелкосерийным типом производства, для которого характерны значительные колебания загрузки и, как следствие, потребления материалов. Использование классических жестких границ привело бы к отнесению подавляющего большинства позиций к группе Z, что нивелировало бы полезность анализа. Адаптированные пороги, применяемые в ряде отраслевых исследований [6, 8], позволяют более тонко дифференцировать позиции внутри общей высокой вариативности, выделяя относительно более и менее стабильные.

4. **Метод визуализации данных:** использовался для наглядного представления результатов анализа (диаграмма Парето, матрица ABC-XYZ) и облегчения интерпретации.

5. **Проектный подход:** применен при разработке мероприятий по оптимизации, планировании их внедрения и оценке рисков. Источниками исходных данных послужили: оперативная складская отчетность (остатки, приход, расход), данные модуля «Производство» в системе «1С:Управление торговлей 11» предприятия, бухгалтерская отчетность (форма №1 «Баланс», форма №2 «Отчет о финансовых результатах») за 2023-2025 гг.

### Результаты и обсуждения

1. Диагностика исходного состояния системы управления запасами.

Первичный анализ экономических показателей и операционных данных ООО «Карсар» выявил противоречивую ситуацию. При росте чистой прибыли и активов наблюдалось снижение выручки на 36,8% за период 2021-2024 гг. на фоне роста стоимости запасов на 32%. Более глубокий операционный анализ показал, что СУЗ носит исключительно реактивный характер. Закупки инициировались только при фиксации дефицита под запущенные производственные спецификации, отсутствовало прогнозирование и планирование страховых запасов. Это приводило к постоянному «тушению пожаров» – острому дефициту одних позиций параллельно с закупкой избыточных объемов других. Единая система управления для всей номенклатуры без учета ее значимости и характера спроса была явно неэффективной.

2. Проведение ABC и XYZ анализа и построение интегрированной матрицы.

Для выбранной репрезентативной выборки из 9 ключевых позиций был проведен ABC-анализ. Результаты (табл. 1) подтвердили гипотезу о сверхвысокой концентрации: одна позиция («Круг 95») формировала 48,7% стоимости потребления (группа А), вторая («Втулка БрАЖ») – 44,9% (группа В). Остальные 7 позиций, относящиеся к группе С, в сумме давали лишь 6,4% стоимости.

Таблица 1

Результаты ABC-анализа номенклатуры запасов ООО «Карсар».

Table 1

Results of ABC analysis of inventory nomenclature of Karsar LLC.

Позиция	Стоимость потребления, руб.	Доля, %	Категория ABC
Круг 95	7 823194,25	48,67	A
Втулка БрАЖ	7 209 200,00	44,85	B
Ф75 браж	524105,86	3,26	C
Трубы 95 15	355285,10	2,21	C
Винт М5 12	96727,00	0,60	C
...	...	...	C
Итого по выборке	16074298,37	100	

Последующий XYZ-анализ с использованием адаптированных порогов выявил, что лишь одна позиция («Винт М5 12» с CV=45,2%) была отнесена к категории X (относительно стабильный спрос). Четыре позиции, включая наиболее дорогостоящие «Круг 95» (CV=89,5%) и «Втулка БрАЖ» (CV=78,3%), попали в категорию Y (колеблющийся спрос). Оставшиеся четыре позиции, в основном из группы C, показали крайне высокую вариативность (CV>100%) и были классифицированы как Z (нестабильный спрос).

Совмещение результатов позволило построить интегрированную матрицу ABC-XYZ (табл. 2), которая стала краеугольным камнем для разработки дифференцированных стратегий.

Таблица 2

Матрица ABC-XYZ и распределение номенклатуры ООО «Карсар».

Table 2

ABC-XYZ matrix and distribution of the product range of Karsar LLC.

Категория XYZ / ABC	Группа А (Высокая стоимость)	Группа В (Средняя стоимость)	Группа С (Низкая стоимость)
X (Стабильный)	AX: –	BX: –	CX: Винт М5 12 (1)
Y (Колеблющийся)	AY: Круг 95 (1)	BY: Втулка БрАЖ (1)	CY: 4 позиции
Z (Нестабильный)	AZ: –	BZ: –	CZ: 2 позиции

### 3. Разработка дифференцированных стратегий управления.

Для каждого из заполненных сегментов матрицы были формализованы управленческие стратегии. Ключевые параметры сведены в табл. 3.

Таблица 3

Дифференцированные стратегии управления запасами по сегментам ABC-XYZ.

Table 3

Differentiated inventory management strategies by ABC-XYZ segments.

Параметр / Сегмент	AY (Ключевой, колеблющийся)	BY (Важный, колеблющийся)	CX (Малоценный, стабильный)
Цель управления	Гарантия наличия, max оборачиваемость	Баланс надежности и затрат	Минимизация трудозатрат
Метод заказа	Модель Уилсона (EOQ)	EOQ с сезонной корректировкой	Фиксированный размер заказа
Страховой запас	На 2-3 недели (расчетный)	На 3-4 недели (расчетный)	На 1 месяц (упрощенный)
Уровень сервиса	98-99%	95-97%	90%
Частота контроля	Еженедельный анализ	Двухнедельный контроль	Ежемесячная проверка

4. Предложения по автоматизации и оценка экономического эффекта. Для обеспечения устойчивости предложенных стратегий разработана архитектура модуля для «1С: Управление торговлей», включающая аналитическое ядро (расчет ABC/XYZ), дашборды мониторинга и механизм регламентных оповещений. Расчет экономического эффекта базировался на сценарии оптимизации среднего уровня запасов:

- Высвобождение оборотных средств ( $\Delta Z$ ): для групп АУ/ВУ – снижение остатка на 20%, для групп СУ/СЗ – на 10%. Итого:  $\Delta Z \approx 6\,389$  тыс. руб.
- Годовая экономия на затратах хранения (22% от  $\Delta Z$ ):  $\text{Эхр} \approx 1406$  тыс. руб.
- Снижение потерь от дефицита: Сокращение случаев простоев с 3-4 до 1 в год дает экономию  $\text{Э}_{\text{деф}} \approx 400$  тыс. руб./год.
- Рост оборачиваемости: Прогнозируемый рост коэффициента оборачиваемости на 24% (с 28.4 до 35.2).

Полученные результаты демонстрируют эффективность интегрированного подхода для диагностики и решения проблем СУЗ на промышленном предприятии. Выявленная сверхконцентрация стоимости в сегментах АУ и ВУ требует смещения управленческого внимания и ресурсов в сторону этих позиций, что полностью согласуется с принципом Парето. Использование адаптированных порогов для XYZ-анализа позволило не просто констатировать общую нестабильность, а провести содержательную дифференциацию внутри нее, выделив позиции с относительно прогнозируемым (Y) и хаотичным (Z) спросом, что принципиально важно для выбора стратегии [6, 9]. Разработанные стратегии носят конкретный и измеримый характер. Например, применение модели Уилсона для позиций АУ и ВУ, в отличие от текущей реактивной практики, позволяет научно обосновать размер заказа, найдя баланс между затратами на размещение заказа и хранение [3, 10]. Для сегмента СЗ стратегия «под заказ» является логичным и экономически оправданным решением, устраняющим главный риск – образование неликвидов. Предложенная архитектура ИТ-модуля адресует типичную проблему разовых оптимизационных проектов – отсутствие механизмов для регулярного поддержания достигнутых результатов. Интеграция с ИС обеспечивает рутинизацию аналитических процедур и оперативную поддержку решений [11]. Расчет экономического эффекта, хотя и является оценочным, построен на прозрачных допущениях и демонстрирует значительный потенциал оптимизации. Полученные цифры (высвобождение 6.4 млн руб. оборотных средств и прямая экономия ~1.8 млн руб./год) убедительно обосновывают целесообразность внедрения. Следует отметить, что реализация данного потенциала зависит от точности последующих расчетов (например, затрат S и H для модели ЕОQ) и качества организационных изменений.

### Выводы

Проведенное исследование подтвердило гипотезу о том, что интегрированный подход ABC-XYZ анализа служит эффективной основой для глубокой оптимизации системы управления запасами промышленного предприятия с дискретным типом производства. На примере ООО «Карсар» продемонстрирован полный цикл работ: от диагностики и адаптированного анализа к разработке конкретных стратегий, проектированию инструмента поддержки и количественной оценке эффекта. Основные научно-практические результаты:

1. Адаптация методики XYZ-анализа через установление обоснованных порогов  $CV=50\%$  и  $CV=100\%$  для условий единичного производства, повышающая практическую полезность классификации.
2. Разработка формализованных дифференцированных стратегий для сегментов матрицы, связывающих аналитику с операционными параметрами.
3. Создание проекта автоматизированного модуля, обеспечивающего устойчивость внедренных процессов.
4. Количественная оценка значительного потенциала экономии (до 1.8 млн руб. ежегодно) и высвобождения оборотного капитала (6.4 млн руб.).

Предложенная методика обладает свойством тиражируемости и рекомендуется для внедрения на промышленных предприятиях, столкнувшихся с проблемами дисбаланса запасов и низкой оборачиваемости. Дальнейшие исследования могут быть направлены на интеграцию методики с системами прогнозирования на основе машинного обучения и учет фактора надежности поставщиков при расчете страховых запасов для различных сегментов.

### Список источников

1. Сергеев В.И. Управление цепями поставок: учебник. Москва: ИНФРА-М, 2022. 316 с.
2. Логистика и управление цепями поставок: учебник / под ред. В.И. Сергеева. Москва: Юрайт, 2023. 543 с.
3. Сток Д.Р., Ламберт Д.М. Стратегическое управление логистикой: пер. с англ. Москва: ИНФРА-М, 2021. 797 с.
4. Гаджинский А.М. Логистика: учебник. Москва: Дашков и К, 2022. 420 с.

5. Интегрированный подход к управлению запасами: ABC-XYZ анализ // Логистика и supply chain management. 2023. № 4. С. 45 – 52.
6. Практическое применение XYZ-анализа в логистике // Вестник университета. Серия: Экономика и менеджмент. 2022. № 3. С. 34 – 42.
7. Добронравин Е. Три критерия оптимизации в управлении запасами // Логистика сегодня. 2022. № 2. С. 34 – 41.
8. Управление запасами в машиностроении: адаптация классических методов // Экономика и предпринимательство. 2021. № 10 (135). С. 678 – 682.
9. Неруш Ю.М., Неруш А.Ю. Логистика: учебник. Москва: Проспект, 2023. 408 с.
10. Модели и методы управления запасами в условиях неопределенности спроса // Прикладная информатика. 2022. Т. 17. № 6 (102). С. 78 – 92.
11. Автоматизация управления запасами как инструмент повышения эффективности бизнеса // Бизнес-информатика. 2021. № 4(58). С. 45 – 57.
12. Управление запасами на основе ABC-XYZ анализа: опыт внедрения на машиностроительном предприятии // Логистика. 2023. № 5. С. 28 – 35.
13. Методика расчета экономического эффекта от оптимизации системы управления запасами // Финансовый менеджмент. 2022. № 2. С. 65 – 74.
14. Критерии и методы выбора стратегии управления запасами на промышленном предприятии // Российское предпринимательство. 2023. Т. 24. № 4. С. 1123 – 1140.
15. Современные тенденции развития систем управления запасами в цифровой экономике // Экономика и управление: проблемы, решения. 2023. Т. 1. № 11(119). С. 22 – 29.

#### References

1. Sergeev V.I. Supply Chain Management: Textbook. Moscow: INFRA-M, 2022. 316 p.
2. Logistics and Supply Chain Management: Textbook. edited by V. I. Sergeev. Moscow: Yurait, 2023. 543 p.
3. Stock D.R., Lambert D.M. Strategic Logistics Management: Translated from English. Moscow: INFRA-M, 2021. 797 p.
4. Gadzhinsky A.M. Logistics: Textbook. Moscow: Dashkov i K, 2022. 420 p.
5. Integrated Approach to Inventory Management: ABC-XYZ Analysis. Logistics and Supply Chain Management. 2023. No. 4. P. 45 – 52.
6. Practical Application of XYZ Analysis in Logistics. University Bulletin. Series: Economics and Management. 2022. No. 3. P. 34 – 42.
7. Dobronravin E. Three Optimization Criteria in Inventory Management. Logistics Today. 2022. No. 2. P. 34 – 41.
8. Inventory Management in Mechanical Engineering: Adaptation of Classical Methods. Economics and Entrepreneurship. 2021. No. 10 (135). P. 678 – 682.
9. Nerush Yu. M., Nerush A. Yu. Logistics: Textbook. Moscow: Prospect, 2023. 408 p.
10. Models and Methods of Inventory Management under Conditions of Demand Uncertainty. Applied Informatics. 2022. Vol. 17. No. 6 (102). P. 78 – 92.
11. Inventory Management Automation as a Tool for Improving Business Efficiency. Business Informatics. 2021. No. 4 (58). P. 45 – 57.
12. Inventory Management Based on ABC-XYZ Analysis: Implementation Experience at a Mechanical Engineering Enterprise. Logistics. 2023. No. 5. P. 28 – 35.
13. Methodology for Calculating the Economic Effect of Inventory Management System Optimization. Financial Management. 2022. No. 2. P. 65 – 74.
14. Criteria and Methods for Selecting an Inventory Management Strategy at an Industrial Enterprise. Russian Entrepreneurship. 2023. Vol. 24. No. 4. P. 1123 – 1140.
15. Current Trends in the Development of Inventory Management Systems in the Digital Economy. Economics and Management: Problems, Solutions. 2023. Vol. 1. No. 11(119). P. 22 – 29.

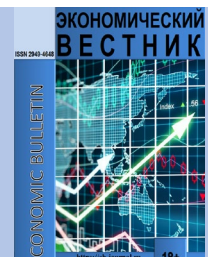
### **Информация об авторах**

Терехова Н.Н., кандидат технических наук, доцент, Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А., [nterehova2015@yandex.ru](mailto:nterehova2015@yandex.ru)

Плетнев А.В., Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А., [alek.pletnyow@yandex.ru](mailto:alek.pletnyow@yandex.ru)

© Терехова Н.Н., Плетнев А.В., 2026

Научно-исследовательский журнал «Экономический вестник / *Economic Bulletin*»  
<https://eb-journal.ru>  
2026, Том 5 № 1 2026, Vol. 5, Iss. 1 <https://eb-journal.ru/archives/category/publications>  
Научная статья / Original article  
УДК 336.774.3



<sup>1</sup> *Тилов А.А.,*  
<sup>1</sup> *Государственный университет управления*

### *Цифровые платформы как драйвер трансформации российского рынка лизинга*

**Аннотация:** в условиях высокой волатильности финансовых рынков и структурной перестройки экономики лизинговая отрасль сталкивается с необходимостью поиска новых операционных моделей. Актуальность исследования продиктована исчерпанием потенциала экстенсивного развития и острой потребностью в снижении транзакционных издержек на фоне жесткой денежно-кредитной политики. Целью работы является обоснование роли цифровых платформ как инструмента оптимизации бизнес-процессов и формирования эффективной архитектуры взаимодействия участников сделки. В ходе исследования проведен статистический анализ показателей российского рынка лизинга за 2020-2025 годы. Полученные результаты свидетельствуют, что внедрение цифровых платформ необходимы для восстановления активности лизингополучателей после рыночных шоков 2022 и 2024 годов. Переход к автоматизированному взаимодействию через прикладные программные интерфейсы (API) с государственными сервисами и применение смарт-контрактов обеспечивают радикальное сокращение сроков андеррайтинга. Разработанная модель оптимизированной лизинговой сделки на базе цифровой платформы поможет в снижении операционных расходов и минимизации рисков дефолта, через непрерывный мониторинг активов. Сделан вывод о эффективности использования цифровых платформ для сохранения маржинальности лизингового бизнеса и повышения доступности инвестиционного капитала. Предложенные решения формируют технологическую базу для интеграции лизингового рынка в единое цифровое пространство экономики РФ.

**Ключевые слова:** рынок лизинга, цифровая платформа, лизинг, бизнес-процесс, автоматизация, финансовые технологии, эффективность

**Для цитирования:** Тилов А.А. Цифровые платформы как драйвер трансформации российского рынка лизинга // Экономический вестник. 2026. Том 5. № 1. С. 91 – 99.

Поступила в редакцию: 15 ноября 2025 г.; Одобрена после рецензирования: 13 января 2026 г.; Принята к публикации: 26 февраля 2026 г.

<sup>1</sup> *Tilov A.A.,*  
<sup>1</sup> *State University of Management*

### *Digital platforms as a driver of transformation of the Russian leasing market*

**Abstract:** in the face of highly volatile financial markets and economic restructuring, the leasing industry is faced with the need to find new operating models. The relevance of this study stems from the exhaustion of extensive development potential and the urgent need to reduce transaction costs amid tight monetary policy. The aim of this study is to substantiate the role of digital platforms as a tool for optimizing business processes and creating an effective architecture for interaction between transaction participants. The study included a statistical analysis of Russian leasing market indicators for 2020-2025. The results demonstrate that the implementation of digital platforms is essential for restoring lessee activity following the market shocks of 2022 and 2024. The transition to automated interactions via application programming interfaces (APIs) with government services and the use of smart contracts will dramatically reduce underwriting timeframes. The developed model of an optimized leasing transaction based on a digital platform will help reduce operating costs and minimize default risks through

continuous asset monitoring. A conclusion has been reached regarding the effectiveness of using digital platforms to maintain leasing business profitability and increase the availability of investment capital. The proposed solutions form the technological basis for integrating the leasing market into the unified digital space of the Russian economy.

**Keywords:** leasing market, digital platform, leasing, business process, automation, financial technology, efficiency

**For citation:** Tilov A.A. Digital platforms as a driver of transformation of the Russian leasing market. *Economic Bulletin*. 2026. 5 (1). P. 91 – 99.

The article was submitted: November 15, 2025; Approved after reviewing: January 13, 2026; Accepted for publication: February 26, 2026.

### Введение

Современное состояние российской экономики характеризуется беспрецедентным внешним давлением и структурными изменениями, затрагивающими все сегменты финансового рынка. Лизинговая отрасль, выступая связующим звеном между реальным сектором и финансовым капиталом, в современное время реагирует на макроэкономические колебания. Согласно аналитическим данным, представленным в работе А. Перфильева, Р. Коршунова и А. Сараева [13], по итогам 2024 года рынок функционировал в условиях предельно высоких ставок и оказало сдерживающее влияние на инвестиционную активность предприятий. В 2025 году тенденция сохранения жесткой денежно-кредитной политики требует от лизинговых компаний пересмотра стратегий развития и перехода от классических моделей финансирования к высокотехнологичным экосистемным решениям [1].

Традиционный механизм лизинговой сделки, сопряженный с бумажным документооборотом, длительным андеррайтингом и многоступенчатым согласованием, теряет конкурентоспособность. Е.М. Царев [14] отмечает нестабильную динамику заключения новых договоров в последние пять лет и говорит о необходимости качественных изменений в организации бизнеса. Цифровизация в данных условиях перестает быть имиджевой составляющей и становится инструментом выживания и удержания доли рынка. Как отмечают И.Е. Коноваленко и В.А. Верников [3], лизинг меняет архитектуру мировой экономики, а финансирование будущего невозможно без интеграции передовых IT-решений.

Научное сообщество аргументирует трансформацию лизингового сектора через внедрение платформенных решений, опираясь на ряд функциональных преимуществ. Е.В. Орлова [12] доказывает, что переход к платформенной организации бизнеса формирует единое информационное пространство для стейкхолдеров, так как ускоряет заключение сделок. Данный тезис подтверждается в методических рекомендациях Экспертного совета «Цифровой лизинг» [8], где внедрение электронного документооборота и смарт-контрактов позиционируется как способ автоматизации юридически значимых действий и снижения операционных рисков в лизинговых сделках.

Неравномерность технологического развития отрасли подчеркивает Р.А. Чагаев [16], связывая эффективность цифровых платформ с масштабом деятельности крупных игроков, которые используют цифровизацию для захвата доли рынка, тогда как региональные компании сталкиваются с барьерами при интеграции в экосистемы.

Государственное регулирование и поддержка выступают катализаторами платформенного взаимодействия. А.С. Коршиков [4] и Е.В. Мерекина [7] связывают устойчивость отрасли в условиях санкций с оперативностью цифровых каналов связи. Согласно выводам Д.В. Кузнецова и соавторов [5], цифровые платформы становятся безальтернативным инструментом распределения государственных субсидий, обеспечивая прозрачность и целевое использование бюджетных средств. Потребность в таких масштабируемых решениях для сегмента малого и среднего предпринимательства указывают Д.В. Нехайчук и И.В. Чижанькова [9, 10]. Авторы считают, что цифровые платформы являются возможностью по преодолению географических ограничений при доступе к лизинговым услугам.

Несмотря на зафиксированную в отчете НРА [6] устойчивость рынка, рост стоимости фондирования требует поиска новых путей оптимизации. О. Нищерякова и Я. Киосак [11] подтверждают доминирующую роль финансового лизинга в обновлении основного капитала. Авторы аргументируют, что в условиях дороговизны ресурсов именно цифровые платформы снижают транзакционные издержки, делая лизинг доступным для конечного лизингополучателя. Систематизация накопленного опыта показывает, что платформен-

ная модель выступает ключевым инструментом обеспечения операционной эффективности лизинговых операций.

### Материалы и методы исследований

В основу исследования положен системный подход к анализу российского рынка лизинга. Информационную базу составили статистические данные Некоммерческого партнерства «Лизинговый союз», аналитические обзоры рейтинговых агентств (НРА, Эксперт РА), а также отчетность ведущих лизинговых компаний за период с 2020 года по 1 квартал 2025 года [1, 6, 13, 14].

Применялись методы сравнительного анализа для оценки динамики количественных показателей рынка (число компаний, договоров, предметов лизинга). Структурно-функциональный анализ использован при классификации цифровых платформ. Метод моделирования бизнес-процессов применен для разработки оптимизированной схемы лизинговой сделки.

### Результаты и обсуждения

Динамика показателей российского рынка лизинга в период с 2020 по первый квартал 2025 года отражает процесс адаптации финансового сектора к радикальным изменениям макроэкономической среды. Согласно Е.М. Царевым [14], траектория развития отрасли характеризуется чередованием периодов интенсивного роста и фаз коррекции, вызванных внешними шоковыми факторами. Масштабная цифровая трансформация бизнеса в данных условиях выступает не только инструментом повышения конкурентоспособности, но и базовым фактором сохранения операционной устойчивости лизингодателей.

Анализ количественных параметров деятельности лизинговых компаний показал между технологической оснащенностью участников и их способностью удерживать рыночные позиции. Отрицательные значения темпов роста в 2022 и 2024 годах подтверждают чувствительность сектора к разрыву логистических цепочек и волатильности процентных ставок. Как указывают А. Перфильев, Р. Коршунов и А. Сараев [13], жесткая денежно-кредитная политика регулятора спровоцировала существенное удорожание фондирования, которое привело к снижению объема новых сделок в ряде сегментов. Однако внедрение цифровых платформ помогло лидерам рынка частично нивелировать негативный эффект за счет автоматизации оценки кредитных рисков и сокращения временных затрат на обработку клиентских запросов.

Взаимодействие участников лизингового процесса на базе цифровых платформ способствует формированию прозрачной среды, где скорость принятия решений становится решающим преимуществом. Практическая реализация подходов, предложенных Е.В. Орловой [12], доказывает эффективность концентрации всех этапов сделки внутри цифровой платформы. Компании, интегрировавшие личные кабинеты клиентов и системы электронного документооборота, показывают высокую лояльность лизингополучателей даже в условиях роста стоимости лизинговых услуг. Специфика текущего этапа развития рынка лизинга в Российской Федерации требует детального рассмотрения, а именно, количественных изменений в структуре предложения и спроса, представленных на рис. 1.

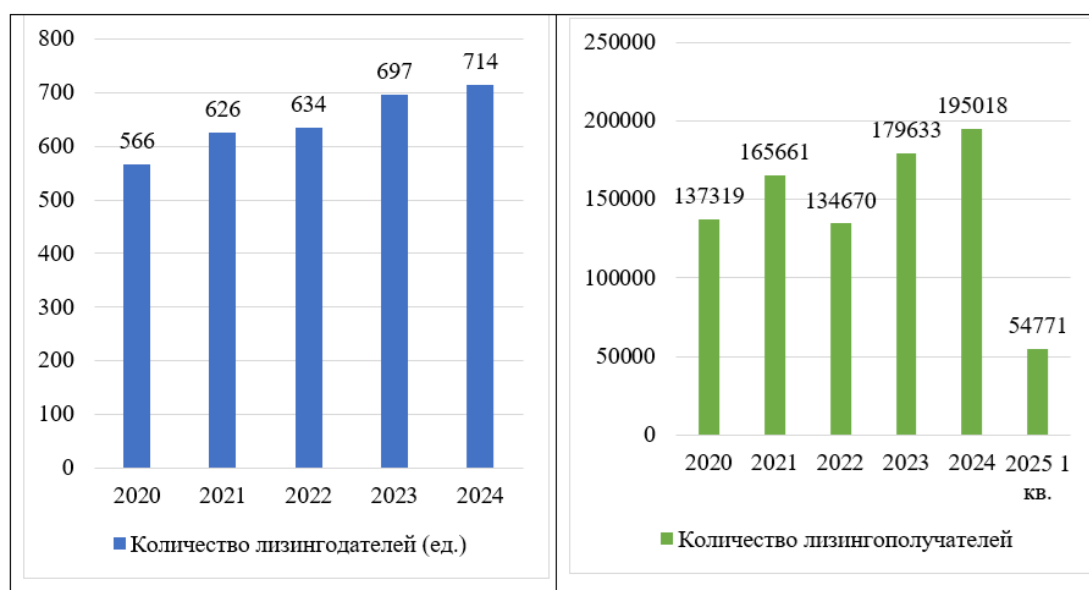


Рис. 1. Количество лизинговых компаний и лизингополучателей в 2020 – 1 кв. 2025 гг. [14].

Fig. 1. Number of leasing companies and lessees in 2020 – Q1 2025 [14].

Анализ статистических показателей, показал, что период 2020-2021 годов характеризовался синхронным ростом состава участников. Количество лизингодателей и лизингополучателей увеличивалось двузначными темпами, что свидетельствовало о высокой инвестиционной активности и доступности заемного капитала. Однако 2022 год внес существенные коррективы в рыночную структуру, сформировав выраженную деформацию спроса. При сохранении минимального прироста числа активных лизинговых компаний наблюдалось масштабное сокращение клиентской базы на 19%. Подобный разрыв объясняется резким дефицитом предметов лизинга вследствие ухода ключевых зарубежных поставщиков и неопределенностью экономических ожиданий бизнеса.

Последующий 2023 год стал фазой компенсаторного восстановления, когда количество лизингополучателей увеличилось на треть, достигнув рекордных значений. Данная динамика обусловлена оперативной переориентацией лизингодателей на альтернативные каналы поставок и активным внедрением программ государственной поддержки. В 2024 году темпы расширения рынка замедлились под воздействием ужесточения денежно-кредитной политики, что отразилось в умеренном приросте числа контрагентов. Данные за первый квартал 2025 года указывают на прохождение очередного этапа трансформации, где количественные показатели лизингодателей подвергаются коррекции, требуя от оставшихся игроков качественного пересмотра операционных моделей. Общая тенденция подтверждает прямую зависимость устойчивости бизнеса от гибкости применяемых технологических решений, способных поддерживать охват аудитории в условиях макроэкономической нестабильности.

Исследование интенсивности рынка лизинга требует детального рассмотрения количество предметов и договоров лизинга, зафиксированных в табл. 1.

Таблица 1

Количество предметов и договоров лизинга в 2020 – 1 кв. 2025 гг. [14].

Table 1

Number of lease items and agreements in 2020–Q1 2025 [14].

Год	Количество предметов лизинга (ед.)	Динамика, в %	Количество договоров (ед.)	Динамика, в %
2020	391 557	+15	296 868	+5
2021	564 681	+44	410 415	+38
2022	430 758	-24	316 399	-23
2023	625 724	+45	488 212	+54
2024	621 830	-1	468 105	-4
2025 1 кв.	84 912	-	64 068	-

Сопоставление данных о количестве предметов и договоров лизинга выявляет критическую зависимость рынка от технологической эффективности транзакций. Период бурного роста 2021 года сменился резким спадом в 2022 году, когда объем передаваемого имущества сократился на 24% вследствие дестабилизации импортных поставок. Последующее восстановление 2023 года, выраженное в приросте количества договоров на 54%, продемонстрировало адаптационный потенциал отрасли, реализованный преимущественно за счет масштабирования типовых сделок. Статистика 2024 года отражает стагнацию натуральных объемов, спровоцированную высокой стоимостью заемного капитала, что заставляет лизингодателей искать резервы маржинальности внутри операционных процессов.

В сложившейся ситуации внедрение цифровых платформ выступает стратегическим ответом на замедление рыночной динамики. Наблюдаемое в 2024 году сокращение количества договоров на 4% свидетельствует о необходимости перехода от экстенсивной модели продаж к автоматизированному управлению жизненным циклом сделки. Платформенные решения минимизируют временные затраты на обработку каждой единицы имущества, что становится решающим фактором поддержания доходности при снижении общего числа новых контрактов. Динамика первого квартала 2025 года подтверждает, что дальнейшая трансформация сектора невозможна без интеграции сервисов в цифровые экосистемы, обеспечивающие бесшовное взаимодействие между поставщиком, лизингодателем и клиентом. Технологическая модернизация бизнес-процессов выступает драйвером, способным компенсировать негативное влияние макроэкономических барьеров на количественные показатели лизинговой деятельности. Внедрение передовых IT-решений переводит конкуренцию из ценовой плоскости в область операционной эффективности и качества клиентского сервиса.

В современной практике платформенные решения дифференцируются по целевой аудитории и функционалу. На основе анализа рынка и источников сформирована классификация используемых в РФ систем, чтобы систематизировать программные продукты по уровню их интеграции в бизнес-логику и степени влияния на итоговую маржинальность лизинговых операций (табл. 2).

Таблица 2

Виды цифровых платформ для лизинга в РФ.

Table 2

Types of digital leasing platforms in Russia.

Категория пользователей	Примеры цифровых решений	Функциональное назначение
Для лизингодателей	- Облачная CRM-система «Аспро.Cloud» - Единая система управления сделками - Система «OXTRON:Лизинг»	Автоматизация фронт- и бэк-офиса, скоринг, управление портфелем, интеграция с БКИ и ФНС.
Для лизингополучателей	- Личный кабинет клиента - Мобильные приложения - Агрегаторы предложений	Подача заявок онлайн, отслеживание статуса, электронный документооборот (ЭДО), управление парком техники.
Для страховых компаний	- Платформа «ГдеМои» - Система «Управление страхованием» (Хомнет)	Мониторинг предметов лизинга, автоматическое урегулирование убытков, пролонгация полисов.
Для государства	- Сервис «Лизинговые облигации» (ДОМ.РФ) - Цифровая платформа МСП.РФ	Обеспечение прозрачности рынка, субсидирование, доступ МСП к льготному финансированию.

Анализ данных табл. 2 подтверждает трансформацию лизинговых операций в системе высокотехнологичных сервисов, где цифровые платформы способствуют развитием цифровизации. Для лизингодателей внедрение специализированных CRM-систем и модулей управления сделками обеспечивает автоматизацию полного цикла бэк-офиса, обеспечивая высокую точность скоринга через прямую интеграцию с государственными информационными базами. Лизингополучатели приобретают доступ к дистанционным каналам обслуживания, где личные кабинеты и мобильные приложения переводят взаимодействие в формат самообслуживания, сокращая сроки согласования лимитов финансирования.

Интеграция в экосистему смежных участников, таких как страховые компании, радикально меняет подход к сохранности и эксплуатации имущества [2]. Использование телематических решений гарантирует непрерывный мониторинг состояния предметов лизинга в реальном времени, минимизируя риски утраты активов и ускоряя процессы урегулирования страховых случаев. Государственное участие в цифровизации через специализированные платформы (МСП.РФ) формирует прозрачные механизмы распределения бюджетных преференций, уравнивая возможности региональных предприятий в доступе к льготному финансированию.

Сегментация цифровых инструментов по категориям пользователей отражает формирование единой технологической среды, способной поддерживать маржинальность бизнеса и повышать прозрачность рынка лизинга в условиях текущих макроэкономических вызовов.

Существующая схема лизинговой сделки характеризуется линейностью и наличием «узких мест», ручной ввод данных, последовательное согласование службой безопасности, рисков и юристов (рис. 2).

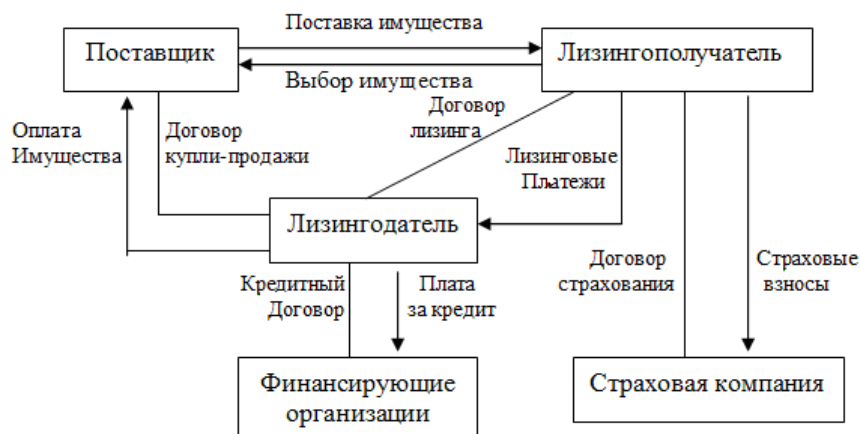


Рис. 2. Схема лизинговой сделки [9].  
Fig. 2. Scheme of a leasing transaction [9].

Анализ схемы лизинговой сделки, отраженной на рис. 1, выявляет существенные структурные ограничения, обусловленные линейностью и дискретностью выполняемых операций. Традиционный порядок взаимодействия участников опирается на последовательную верификацию данных, где каждый этап становится изолированной зоной ответственности профильных департаментов. Начальная стадия характеризуется значительными трудозатратами на стороне клиента по причине ручного формирования пакета документов и дублирования запросов информации. Отсутствие интегрированных каналов связи с внешними источниками данных вынуждает службы безопасности и рисков проводить проверку контрагента в ручном режиме, удлинняя цикл принятия решения.

Последовательное согласование условий договора в юридическом отделе и департаменте рисков создает дополнительные временные задержки, так как любое изменение параметров требует повторного прохождения всей цепочки утверждения [15]. Взаимодействие с внешними контрагентами, такими как страховые компании и поставщики имущества, осуществляется вне единого контура, что исключает оперативность обмена юридически значимыми сообщениями. Фиксация прав и обязанностей сторон на бумажных носителях усугубляет проблему операционных рисков и снижает прозрачность контроля за исполнением обязательств. Сложившаяся практика организации сделок свидетельствует о накоплении системных задержек, которые в совокупности с отсутствием автоматизированного скоринга снижают пропускную способность воронки продаж и сдерживают темпы оборота капитала. Однако предлагается новая модель, основанная на платформенном взаимодействии (рис. 3).



Рис. 3. Модель оптимизированной лизинговой сделки после внедрения цифровой платформы.  
Fig. 3. Model of an optimized leasing transaction after the implementation of a digital platform.

Модель оптимизированной лизинговой сделки, отраженная на рисунке 3, демонстрирует переход от линейного дискретного процесса к экосистемному взаимодействию на базе единой цифровой платформы. Интеграция через прикладной программный интерфейс (API) с государственными информационными системами, такими как ФНС, ГИБДД и Федресурс, обеспечивает мгновенную верификацию данных и устраняет необходимость повторного ввода сведений контрагентом. Идентификация через ЕСИА и автоматическая агрегация данных о финансовом состоянии субъекта обеспечивают функционирование смарт-скоринга. Применение алгоритмов искусственного интеллекта сокращает время принятия решения по стандартным операциям до 15-30 минут и радикально повышает пропускную способность воронки продаж.

Наличие встроенного маркетплейса предметов лизинга обеспечивает выбор имущества из актуальных стоков дилеров в режиме реального времени. Оформление сделки завершается автоматической генерацией смарт-контракта, подписываемого усиленной квалифицированной электронной подписью (УКЭП), при этом условия и графики платежей адаптируются под специфику бизнеса клиента динамически. Фиксация

фактов оплаты и передачи имущества в цифровом профиле формирует неискажаемый цифровой след, гарантируя прозрачность и неизменность данных о транзакции.

Экономическая эффективность целевой модели проявляется в существенном снижении операционных расходов (ОРЕХ) за счет сокращения затрат на персонал на 30-40%. Ускорение оборачиваемости капитала достигается путем сжатия цикла сделки с нескольких недель до одного-двух дней. Постоянный мониторинг финансового положения клиента и состояния активов через телематические сервисы минимизирует вероятность дефолта. Использование технологий распределенного реестра в рамках платформенного взаимодействия повышает уровень доверия со стороны регулятора и инвесторов, обеспечивая устойчивое развитие лизингового рынка в условиях цифровой трансформации экономики.

#### Выводы

Проведенное исследование подтверждает тезис о том, что цифровые платформы трансформировались в лизинговый бизнес. Статистический анализ за 2020-2025 гг. выявил прямую зависимость между технологической зрелостью компаний и их способностью наращивать клиентскую базу в кризисные периоды.

Предложенная модель бизнес-процесса на базе цифровой платформы обеспечивает синергетический эффект, так как лизингодатель снижает себестоимость услуг, лизингополучатель приобретает скорость и доступность финансирования, а государство получает прозрачный инструмент администрирования отрасли. Дальнейшее развитие рынка сопряжено с углублением интеграции государственных сервисов (МСП.РФ) и коммерческих платформ, и создаст единое цифровое пространство индустриальных инвестиций в России.

#### Список источников

1. Делим на два: лизинговая отрасль в условиях высокой ставки // Аналитический обзор НРА. 2025. 15 с. Режим доступа: [https://www.ra-national.ru/wp-content/uploads/2025/08/nra\\_lizing\\_avgust\\_2025\\_verst.pdf](https://www.ra-national.ru/wp-content/uploads/2025/08/nra_lizing_avgust_2025_verst.pdf) (дата обращения: 23.09.2025)
2. Единая цифровая экосистема лизинговой компании: комплексная автоматизация всех бизнес-процессов на одной платформе. Режим доступа: <https://ads-soft.ru/articles/edinaya-tsifrovaya-ekosistema-lizingovoyu-kompanii/> (дата обращения: 23.09.2025)
3. Коноваленко И.Е., Верников В.А. Финансирование будущего: как лизинг меняет мир // Экономика, предпринимательство и право. 2025. Т. 15. № 3. С. 2083 – 2100.
4. Коршиков А.С., Коршиков А.С. Государственная поддержка российского рынка лизинга в условиях санкций 2022-2025 гг. // Экономика и управление. 2025. Т. 31. №. 12. С. 1600 – 1610.
5. Кузнецов Д.В., Кондаева И.О., Луковская М.А. Проблемы и возможности стимулирования российского рынка лизинга // Экономическое развитие России. 2024. Т. 31. № 12. С. 69 – 74.
6. Лизинговая отрасль России: устойчивость оказалась выше ожиданий, но ключевые вызовы еще впереди // Аналитический обзор НРА. 2025. 6 с. Режим доступа: [https://rusbonds.ru/rb-docs/analytics/NRA\\_Analytics\\_11\\_02\\_2025\\_1\\_.pdf](https://rusbonds.ru/rb-docs/analytics/NRA_Analytics_11_02_2025_1_.pdf) (дата обращения: 23.09.2025)
7. Мерекина Е.В., Коршиков А.С. Российский рынок лизинга в условиях санкций // Региональная экономика: теория и практика. 2025. Т. 23. № 9. С. 156 – 172.
8. Методические рекомендации Экспертного совета «Цифровой лизинг» в области цифровизации процессов лизинговой деятельности. Обзор рекомендаций 1-го выпуска. 2024. 22 с. Режим доступа: <https://www.tpprf-leasing.ru/workdir/files/05/itleasing-met-rec.pdf> (дата обращения: 23.09.2025)
9. Нехайчук Д.В., Шевчук И.А., Чижанькова И.В., Павлова В.В. К вопросу об управлении лизинговыми операциями и сделками на региональном уровне // Естественно-гуманитарные исследования. 2025. № 2 (58). С. 347 – 352.
10. Нехайчук Д.В., Чижанькова И.В. Анализ регионального рынка лизинговых услуг и его особенностей в республике Крым // Вестник Академии знаний. 2025. № 1 (66). С. 375 – 380.
11. Нищерякова О., Киосак Я. Статистический анализ финансово лизинга в Российской Федерации // Финансово-экономические исследования. 2024. №. 1. С. 64 – 71.
12. Орлова Е.В. Организация бизнеса в сфере лизинга на основе цифровой платформы // π-Economy. 2024. № 6. С. 7 – 22.
13. Перфильев А., Коршунов Р., Сараев А. Рынок лизинга по итогам 2024 года: ставки высоки // Лизинг – Россия. АО «Эксперт РА». 2025. 24 с. Режим доступа: <https://automarketolog.ru/wp-content/uploads/2025/03/rynok-lizinga-2025.pdf> (дата обращения: 23.09.2025)

14. Царев Е.М. Статистические данные по рынку лизинга 2016-2025 гг. // Некоммерческое партнерство по содействию в развитии лизинговой деятельности «Лизинговый союз». 2025. 34 с.
15. Цифровая трансформация транспортно-логистической отрасли Российской Федерации: тренды, вызовы, решения, технологии // Ассоциация «цифровой транспорт и логистика». 2023. 32 с. Режим доступа: [https://www.dtla.ru/upload/docs/Analitika\\_DTLA.pdf](https://www.dtla.ru/upload/docs/Analitika_DTLA.pdf) (дата обращения: 23.09.2025)
16. Чагаев Р.А. Российский рынок лизинга: характеристика и современные тренды // Экономика и бизнес: теория и практика. 2022. № 1-2. С. 125 – 131.

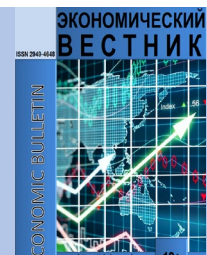
### References

1. Divided into Two: The Leasing Industry in a High-Rate Environment. NRA Analytical Review. 2025. 15 p. Available at: [https://www.ra-national.ru/wp-content/uploads/2025/08/nra\\_lizing\\_avgust\\_2025\\_verst.pdf](https://www.ra-national.ru/wp-content/uploads/2025/08/nra_lizing_avgust_2025_verst.pdf) (date of access: 09.23.2025)
2. A Unified Digital Ecosystem for a Leasing Company: Comprehensive Automation of All Business Processes on a Single Platform. Available at: <https://ads-soft.ru/articles/edinaya-tsifrovaya-ekosistema-lizingovoy-kompanii/> (date of access: 09.23.2025)
3. Konovalenko I.E., Vernikov V.A. Financing the Future: How Leasing is Changing the World. Economics, Entrepreneurship and Law. 2025. Vol. 15. No. 3. P. 2083 – 2100.
4. Korshikov A.S., Korshikov A.S. State Support for the Russian Leasing Market in the Context of Sanctions in 2022-2025. Economy and Management. 2025. Vol. 31. No. 12. P. 1600 – 1610.
5. Kuznetsov D.V., Kondaeva I.O., Lukovskaya M.A. Problems and Opportunities for Stimulating the Russian Leasing Market. Economic Development of Russia. 2024. Vol. 31. No. 12. P. 69 – 74.
6. Russia's Leasing Industry: Resilience Exceeded Expectations, but Key Challenges Still Ahead. NRA Analytical Review. 2025. 6 p. Access mode: [https://rusbonds.ru/rb-docs/analytics/NRA\\_Analytics\\_11\\_02\\_2025\\_1\\_.pdf](https://rusbonds.ru/rb-docs/analytics/NRA_Analytics_11_02_2025_1_.pdf) (date of access: 23.09.2025)
7. Merekina E.V., Korshikov A.S. Russian leasing market under sanctions. Regional Economy: Theory and Practice. 2025. Vol. 23. No. 9. P. 156 – 172.
8. Methodological recommendations of the Expert Council "Digital Leasing" in the field of digitalization of leasing processes. Review of recommendations of the 1st issue. 2024. 22 p. Access mode: <https://www.tpprf-leasing.ru/workdir/files/05/itleasing-met-rec.pdf> (date of access: 23.09.2025)
9. Nekhaychuk D.V., Shevchuk I.A., Chizhankova I.V., Pavlova V.V. On the issue of managing leasing operations and transactions at the regional level. Natural Sciences and Humanities Research. 2025. No. 2 (58). P. 347 – 352.
10. Nekhaychuk D.V., Chizhankova I.V. Analysis of the regional leasing services market and its features in the Republic of Crimea. Bulletin of the Academy of Knowledge. 2025. No. 1 (66). P. 375 – 380.
11. Nishcheryakova O., Kiyosak Ya. Statistical analysis of financial leasing in the Russian Federation. Financial and economic studies. 2024. No. 1. P. 64 – 71.
12. Orlova E.V. Organization of business in the field of leasing based on a digital platform. π-Economy. 2024. No. 6. P. 7 – 22.
13. Perfil'ev A., Korshunov R., Saraev A. Leasing market by the end of 2024: the stakes are high. Leasing – Russia. JSC Expert RA. 2025. 24 p. Access mode: <https://automarketolog.ru/wp-content/uploads/2025/03/rynok-lizinga-2025.pdf> (date of access: 23.09.2025)
14. Tsarev E.M. Statistical data on the leasing market 2016-2025. Non-profit partnership for the promotion of leasing activities "Leasing Union". 2025. 34 p.
15. Digital transformation of the transport and logistics industry of the Russian Federation: trends, challenges, solutions, technologies. Association "Digital Transport and Logistics". 2023. 32 p. Access mode: [https://www.dtla.ru/upload/docs/Analitika\\_DTLA.pdf](https://www.dtla.ru/upload/docs/Analitika_DTLA.pdf) (date of access: 23.09.2025)
16. Chagaev R.A. Russian leasing market: characteristics and current trends. Economy and business: theory and practice. 2022. No. 1-2. P. 125 – 131.

### Информация об авторе

Тилов А.А., кандидат экономических наук, доцент, Государственный университет управления, [atilov@gmail.com](mailto:atilov@gmail.com)

Научно-исследовательский журнал «Экономический вестник / *Economic Bulletin*»  
<https://eb-journal.ru>  
2026, Том 5 № 1 2026, Vol. 5, Iss. 1 <https://eb-journal.ru/archives/category/publications>  
Научная статья / Original article  
УДК 336.7



<sup>1</sup> Дьячук М.В.,  
<sup>1</sup> Публичное акционерное общество "Банк ПСБ"

### *Ключевые тенденции трансформации российского финансового рынка*

**Аннотация:** целью данной статьи является выявление ключевых тенденций трансформации российского финансового рынка под влиянием цифровых технологий и оценка адекватности существующих подходов к его регулированию.

**Методы.** В работе использованы методы системного и сравнительного анализа, синтеза, обобщения, а также анализа нормативно-правовой базы и статистических данных Банка России.

**Результаты исследования.** В статье систематизированы основные направления цифровой трансформации финансового рынка РФ: внедрение цифрового рубля, развитие рынка цифровых финансовых активов (ЦФА) и трансформация банковской деятельности (экосистемы, открытые API). Выявлено противоречие между скоростью технологических изменений и инерционностью системы государственного регулирования. Обосновано, что действующее регулирование, будучи достаточно развитым в части идентификации (например, закон о ЦФА), не успевает адаптироваться к новым бизнес-моделям и рискам, таким как киберугрозы и новая форма финансового посредничества.

**Выводы.** Сделан вывод о необходимости перехода от реактивной модели регулирования к проактивной, основанной на мониторинге развивающихся технологий и внедрении регулятивных песочниц. Предложены направления совершенствования подходов Банка России для обеспечения финансовой стабильности и защиты прав потребителей в условиях цифровизации.

**Ключевые слова:** цифровая экономика, финансовый рынок, цифровой рубль, цифровые финансовые активы, банковские экосистемы, регулирование, Банк России, финансовая стабильность

**Для цитирования:** Дьячук М.В. Ключевые тенденции трансформации российского финансового рынка // Экономический вестник. 2026. Том 5. № 1. С. 100 – 104.

Поступила в редакцию: 16 ноября 2025 г.; Одобрена после рецензирования: 14 января 2026 г.; Принята к публикации: 26 февраля 2026 г.

<sup>1</sup> Dyachuk M.V.,  
<sup>1</sup> PSB Bank Public Joint Stock Company

### *Key trends in the transformation of the Russian financial market*

**Abstract:** the purpose of this article is to identify key trends in the transformation of the Russian financial market under the influence of digital technologies and to assess the adequacy of existing approaches to its regulation.

**Methods.** The study utilized methods of systemic and comparative analysis, synthesis, generalization, as well as analysis of the regulatory framework and statistical data of the Bank of Russia.

**Results.** The article systematizes the main areas of digital transformation of the Russian financial market: the introduction of the digital ruble, the development of the digital financial asset (DFA) market, and the transformation of banking (ecosystems, open APIs). A contradiction between the speed of technological change and the inertia of the state regulation system is identified. It is substantiated that current regulation, while fairly advanced in terms of identification (e.g., the law on DFAs), is failing to adapt to new business models and risks, such as cyber threats and new forms of financial intermediation.

**Conclusions.** The study concludes that a transition from a reactive regulatory model to a proactive one based on monitoring evolving technologies and the implementation of regulatory sandboxes is necessary. The paper proposes ways to improve the Bank of Russia's approaches to ensuring financial stability and protecting consumer rights in the context of digitalization.

**Keywords:** digital economy, financial market, digital ruble, digital financial assets, banking ecosystems, regulation, Bank of Russia, financial stability

**For citation:** Dyachuk M.V. Key trends in the transformation of the Russian financial market. *Economic Bulletin*. 2026. 5 (1). P. 100 – 104.

The article was submitted: November 16, 2025; Approved after reviewing: January 14, 2026; Accepted for publication: February 26, 2026.

### Введение

Цифровая трансформация стала главным трендом развития мировой и российской экономики последнего десятилетия. Финансовый сектор оказался в авангарде этих изменений, поскольку сама природа финансовых услуг (информационная, транзакционная) создает идеальную среду для внедрения цифровых технологий [1, с. 6]. В России процессы цифровизации финансового рынка приобрели особую актуальность в условиях внешнего санкционного давления и необходимости обеспечения технологического суверенитета [2, с. 32].

За последние годы Банк России и участники рынка инициировали ряд масштабных проектов: от внедрения платформы цифрового рубля до законодательного закрепления понятия цифровых финансовых активов. Актуальность данного исследования обусловлена необходимостью осмысления этих процессов с точки зрения их системного влияния на архитектуру финансового рынка и поиска баланса между стимулированием инноваций и обеспечением финансовой стабильности. Целью данной статьи является выявление ключевых тенденций трансформации российского финансового рынка под влиянием цифровых технологий и оценка адекватности существующих подходов к его регулированию.

Теоретические аспекты цифровой трансформации финансов подробно рассматриваются в работах современных российских экономистов. Так, вопросы трансформации банковской деятельности и явление цифровой дезинтермедиации (снижения роли традиционных посредников) поднимаются в работах Т.Н. Зверьковой, которая вводит понятие эволюции банков от модели BANK 2.0 к BANK 5.0 [3, с. 47]. Исследованию проблем и перспектив внедрения цифрового рубля посвящены публикации А.А. Бабошкиной, где анализируются промежуточные итоги этого процесса и его влияние на денежное обращение [4, с. 33].

Значительный пласт литературы посвящен рынку цифровых финансовых активов. В работах И.К. Зарова рассматривается структура и функции информационной системы ЦФА [5, с. 90], а в исследовании В. Станкевича и А. Власова представлен подробный SWOT-анализ этого рынка, выявляющий его сильные стороны, потенциал, а также существующие угрозы и слабые места, главным из которых называется отсутствие качественной институциональной системы управления [6, с. 430]. Развитие банковских экосистем и влияние нефинансовой отчетности на их репутацию и результаты проанализировали О.Ю. Кириллова и Н.М. Прохор [7, с. 123]. Вопросы денежно-кредитного регулирования в новых условиях, включая роль центрального банка и монетизацию экономики, поднимаются в трудах Ю.А. Кропина, А.И. Болвачева и В.М. Саврадыма [8, с. 10; 9, с. 18].

Особого внимания заслуживает международный опыт регулирования цифровых финансовых рынков. В работе Е.А. Приходько анализируются подходы Европейского союза и стран Азии к регулированию криптоактивов и цифровых валют центральных банков, что позволяет выделить наиболее эффективные практики, применимые в российской юрисдикции [10, с. 55].

Анализ этих работ показывает высокую степень проработанности отдельных вопросов цифровизации финансов. Однако недостаточно изученным остается комплексное воздействие всех этих факторов (цифровой рубль, ЦФА, экосистемы) на традиционную структуру финансового рынка и, что наиболее важно, на систему его регулирования. Данное исследование призвано восполнить этот пробел, предложив системный взгляд на проблему.

### Материалы и методы исследований

Теоретико-методологической основой исследования послужили фундаментальные концепции финансового посредничества, теории денег и цифровой экономики. В работе использовались нормативно-правовые акты Российской Федерации, регулирующие финансовый рынок (в частности, Федеральный закон «О циф-

ровых финансовых активах, цифровой валюте и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»), а также аналитические и статистические материалы Банка России, включая «Основные направления развития финансового рынка Российской Федерации» и отчеты о развитии платежных систем. Для выявления тенденций применялись методы системного и сравнительного анализа, позволяющие сопоставить развитие различных сегментов финансового рынка. Оценка эффективности регулирования проводилась на основе анализа правоприменительной практики и экспертных оценок, опубликованных в научной литературе. Дополнительно использован компаративный метод для сопоставления российского и зарубежного опыта регулирования цифровых финансов.

### Результаты и обсуждения

Проведенный анализ позволяет выделить три ключевых направления трансформации финансового рынка России, которые предъявляют новые требования к системе регулирования.

1. Внедрение цифрового рубля. Цифровой рубль, эмитируемый Банком России, представляет собой третью форму денег. Его внедрение призвано сделать платежи быстрее, дешевле и прозрачнее, а также стимулировать развитие конкуренции в банковском секторе [4, с. 35]. Однако массовое внедрение цифровой валюты центрального банка (CBDC) ставит перед регулятором ряд вопросов: как цифровой рубль повлияет на ликвидность коммерческих банков (возможный отток средств с депозитов) и как будет обеспечиваться кибербезопасность платформы. Международный опыт, в частности пилотные проекты Китая и Швеции, демонстрирует, что решение этих вопросов требует поэтапного внедрения и тщательного тестирования [10, с. 58].

2. Развитие рынка цифровых финансовых активов. Рынок ЦФА в России находится на стадии активного становления. Законодательство создало основу для выпуска и обращения ЦФА, что позволяет токенизировать различные права (долевые, долговые, требования). Как показывают исследования, ЦФА могут стать важным инструментом для диверсификации инвестиционных портфелей и привлечения капитала [6, с. 435]. SWOT-анализ, проведенный В. Станкевичем и А. Власовым, демонстрирует, что, несмотря на высокий потенциал, рынок сталкивается с проблемами: отсутствие ликвидности, неопределенность налогообложения и необходимость интеграции с традиционной финансовой инфраструктурой [6, с. 440]. Регулятору предстоит решить задачу по стимулированию спроса на ЦФА без создания "пузырей" на этом новом рынке. Опыт регулирования криптоактивов в ЕС (регламент MiCA) показывает важность создания единых стандартов для всех участников рынка [10, с. 62].

3. Трансформация банковской деятельности. Традиционные банки превращаются в технологические компании и экосистемы, предлагающие клиентам широкий спектр нефинансовых сервисов. Это явление, описываемое как переход от BANK 2.0 к BANK 5.0, размывает границы банковского регулирования [3, с. 50]. Регулятор сталкивается с дилеммой: регулировать ли нефинансовые сервисы банков (маркетплейсы, развлечения, образование) по тем же жестким стандартам, что и банковские операции? Или же необходимо разрабатывать новые подходы, например, консолидированный надзор за экосистемой в целом, оценивая риски не только на банковском, но и на групповом уровне [7, с. 126]. Не менее важной становится проблема регулирования программ лояльности и риски, связанные с использованием больших данных и когнитивных технологий. Международная практика показывает, что регуляторы постепенно склоняются к функциональному подходу, при котором одинаковые услуги регулируются одинаково вне зависимости от типа организации [10, с. 60].

Таблица 1

Сравнительный анализ направлений цифровой трансформации и регуляторных вызовов.

Table 1

Comparative analysis of digital transformation directions and regulatory challenges.

Направление трансформации	Ключевая инновация	Потенциальные выгоды	Основные регуляторные вызовы
Цифровой рубль	Третья форма денег (CBDC)	Снижение издержек, прозрачность, контроль целевого использования средств	Отток ликвидности из банков, кибербезопасность, защита данных
Рынок ЦФА	Токенизация активов	Новые инструменты для инвесторов, доступ к капиталу	Низкая ликвидность, правовая неопределенность, интеграция с традиционными рынками
Банковские экосистемы	Системная интеграция финансовых и нефинансовых сервисов	Удобство клиентов, рост доходов банков, синергия	Размывание границ регулирования, риски монополизации, защита прав потребителей в новых сегментах

### Выводы

Полученные результаты позволяют утверждать, что цифровая трансформация коренным образом меняет ландшафт российского финансового рынка. Традиционная архитектура, основанная на четком разделении банковского, страхового и инвестиционного сегментов, уступает место гибридным моделям. Банки становятся экосистемами, деньги обретают цифровую форму, а активы токенизируются.

Главный вывод исследования заключается в том, что существующая система регулирования, построенная на реактивном принципе (реагирование на уже свершившиеся изменения и кризисы), перестает быть эффективной. Она не успевает за скоростью технологических инноваций. Примеры из анализа банковских экосистем показывают, что регуляторные "ножницы" между банковскими и небанковскими видами деятельности внутри одной группы могут создавать зоны неопределенности и риски для потребителей [3, с. 52].

Сравнительный анализ международного опыта, в частности подходов ЕС (регламент MiCA), Великобритании (регулятивные песочницы) и Китая (государственный контроль за CBDC), позволяет выделить несколько моделей адаптации регулирования к цифровым вызовам [10, с. 64]. Российская модель, по мнению автора, должна сочетать гибкость регулятивных песочниц с жестким контролем за системно значимыми элементами финансовой инфраструктуры.

Для ответа на эти вызовы необходим переход к проактивной (упреждающей) модели регулирования. Это предполагает:

1. Развитие регулятивных песочниц (Experimental Legal Regimes): Апробация новых финансовых инструментов и технологий (в том числе в сфере ЦФА и децентрализованных финансов) на ограниченной группе участников под надзором регулятора для изучения рисков до момента массового внедрения. Опыт Великобритании и Сингапура показывает эффективность такого подхода [10, с. 61].

2. Гармонизация регулирования: Сближение требований к сходным видам деятельности, независимо от типа организации, их осуществляющей. Это особенно актуально для банковских экосистем, где банк и его IT-"дочка" оказывают схожие услуги, но подпадают под разный надзор

3. Развитие компетенций: Повышение квалификации сотрудников мегарегулятора в области анализа данных, кибербезопасности и новых технологий, а также создание специализированных подразделений по мониторингу цифровых инноваций.

Таким образом, цифровая трансформация ставит перед Банком России и законодателем сложную, но решаемую задачу по созданию гибкой, технологически нейтральной системы регулирования, которая сможет обеспечить финансовую стабильность и защиту прав потребителей, не создавая при этом барьеров для инновационного развития. Перспективы дальнейших исследований связаны с углубленным анализом применения машинного обучения для прогнозирования рисков на новом цифровом рынке и изучением зарубежного опыта регулирования аналогичных процессов.

### Список источников

1. Ахвледиани Ю.Т. Влияние финансовых технологий на развитие страхового рынка // Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова. 2026. № 1. С. 5 – 15.
2. Бабошкина А.А. Промежуточные итоги внедрения цифрового рубля в России // Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова. 2026. № 1. С. 30 – 38.
3. Зверькова Т.Н. Банки в условиях цифровой дезинтермедиации: от BANK 2.0 к BANK 5.0 // Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова. 2025. № 5. С. 45 – 55.
4. Заров И.К. Информационная система цифровых финансовых активов: структура и функции // Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова. 2025. № 1. С. 88 – 97.
5. Кириллова О.Ю., Прохор Н.М. Влияние нефинансовой отчетности на репутацию и финансовые результаты экосистемы ПАО «Сбербанк» // Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова. 2025. № 5. С. 120 – 130.
6. Кропин Ю.А. Современный статус и перспективы трансформации центрального банка // Финансы и кредит. 2025. Т. 31. № 1 (853). С. 4 – 23.
7. Болвачев А.И., Саврадым В.М. Монетизация экономики и инфляция: два антагонизма отечественной финансовой системы // Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова. 2025. № 2. С. 15 – 25.
8. Stankevich V., Vlasov A. Обзор цифровых активов. Тенденции развития цифровых финансовых активов в РФ и прогноз развития // Russian Journal of Economics and Law. 2024. Т. 18. № 2. С. 422 – 452.

9. Ефремова Т.А. Цифровые деньги: истоки, состояние, перспективы // Финансы и кредит. 2025. Т. 31. № 4 (856). С. 45 – 62.

10. Приходько Е.А. Международный опыт регулирования цифровых финансовых активов: возможности адаптации в России // Финансовый журнал. 2025. Т. 17. № 2. С. 54 – 68.

#### References

1. Akhvlediani Yu.T. The Impact of Financial Technologies on the Development of the Insurance Market. Bulletin of Plekhanov Russian University of Economics. 2026. No. 1. P. 5 – 15.

2. Baboshkina A.A. Interim Results of the Implementation of the Digital Ruble in Russia. Bulletin of Plekhanov Russian University of Economics. 2026. No. 1. P. 30 – 38.

3. Zverkova T.N. Banks in the Context of Digital Disintermediation: From BANK 2.0 to BANK 5.0. Bulletin of Plekhanov Russian University of Economics. 2025. No. 5. P. 45 – 55.

4. Zarov I.K. Information System of Digital Financial Assets: Structure and Functions. Bulletin of Plekhanov Russian University of Economics. 2025. No. 1. P. 88 – 97.

5. Kirillova O.Yu., Prokhor N.M. The Impact of Non-Financial Reporting on the Reputation and Financial Performance of the Sberbank Ecosystem. Bulletin of the Plekhanov Russian University of Economics. 2025. No. 5. P. 120 – 130.

6. Kropin Yu.A. Current Status and Prospects for Transformation of the Central Bank. Finance and Credit. 2025. Vol. 31. No. 1 (853). P. 4 – 23.

7. Bolvachev A.I., Savradim V.M. Monetization of the Economy and Inflation: Two Antagonisms of the Domestic Financial System. Bulletin of the Plekhanov Russian University of Economics. 2025. No. 2. P. 15 – 25.

8. Stankevich V., Vlasov A. Review of digital assets. Trends in the development of digital financial assets in the Russian Federation and development forecast. Russian Journal of Economics and Law. 2024. Vol. 18. No. 2. P. 422 – 452.

9. Efremova T.A. Digital money: origins, status, prospects. Finance and credit. 2025. Vol. 31. No. 4 (856). P. 45 – 62.

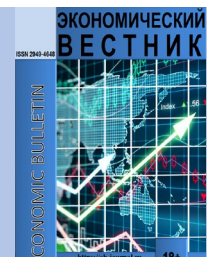
10. Prikhodko E.A. International experience in regulating digital financial assets: adaptation opportunities in Russia. Financial Journal. 2025. Vol. 17. No. 2. P. 54 – 68.

#### Информация об авторе

Дьячук М.В., управляющий менеджер по финансовому анализу и контролю, Публичное акционерное общество "Банк ПСБ"

© Дьячук М.В., 2026

Научно-исследовательский журнал «Экономический вестник / *Economic Bulletin*»  
<https://eb-journal.ru>  
2026, Том 5 № 1 2026, Vol. 5, Iss. 1 <https://eb-journal.ru/archives/category/publications>  
Научная статья / Original article  
УДК 005.932:004.9



<sup>1</sup> Железняков М.В.,  
<sup>1</sup> Московский технологический институт

***Разработка индикаторов и метрик производительности для оценки эффективности бизнес-аналитики в управлении цепями поставок***

**Аннотация:** исследование посвящено разработке и верификации интегральной модели оценки эффективности инструментов бизнес-аналитики (БА) в управлении цепями поставок, что продиктовано отсутствием унифицированных метрик, связывающих точность ИТ-алгоритмов с финансовыми результатами бизнеса. Целью работы является формирование математически обоснованного аппарата, способного квантифицировать вклад аналитических подсистем в общую маржинальность логистических процессов, для чего были поставлены задачи по синтезу показателей теории информации, временной латентности и финансового менеджмента. Научная новизна исследования заключается в обосновании дуальной системы оценки, объединяющей техническую точность прогнозов и экономическую стоимость скорости реакции через оригинальную функцию своевременности ( $K_{lat}$ ) и информационный выигрыш Шеннона. Методология базируется на системном анализе, теории вероятностей и стохастическом моделировании спроса с использованием эмпирических данных дистрибьюторов FMCG-сектора. В ходе работы доказано, что внедрение алгоритмов машинного обучения позволяет снизить среднюю ошибку прогнозирования (MAPE) с 18,5% до 9,2%, что в сочетании с минимизацией временных лагов обеспечивает высвобождение до 21,8% оборотного капитала, ранее иммобилизованного в страховых запасах. Практическая значимость результатов заключается в возможности использования разработанного инструментария для аудита существующих BI-платформ и обоснования инвестиций в цифровую трансформацию, обеспечивая реалистичный показатель ROI на уровне 50% уже в первый год эксплуатации за счет снижения затрат на обслуживание капитала и повышения операционной гибкости цепи поставок.

**Ключевые слова:** бизнес-аналитика, цепи поставок, метрики производительности, прогнозирование спроса, страховой запас, информационная энтропия, ROI, FMCG

**Для цитирования:** Железняков М.В. Разработка индикаторов и метрик производительности для оценки эффективности бизнес-аналитики в управлении цепями поставок // Экономический вестник. 2026. Том 5. № 1. С. 105 – 113.

Поступила в редакцию: 17 ноября 2025 г.; Одобрена после рецензирования: 15 января 2026 г.; Принята к публикации: 26 февраля 2026 г.

<sup>1</sup> Zheleznyakov M.V.,  
<sup>1</sup> Moscow Technological Institute

***Developing performance indicators and metrics for assessing the effectiveness of business analytics in supply chain management***

**Abstract:** this study is dedicated to the development and verification of an integrated model for evaluating the effectiveness of Business Analytics (BA) tools in supply chain management, addressing the lack of unified metrics linking IT algorithm accuracy with tangible business financial outcomes. The objective of the research is to formulate a mathematically grounded framework capable of quantifying the contribution of analytical subsystems to the overall marginality of logistic processes, necessitating the synthesis of information theory, temporal latency, and financial management indicators. The scientific novelty of the work lies in the justification of a dual evaluation sys-

tem that combines technical forecast accuracy with the economic cost of response speed through an original timeliness function ( $K_{lat}$ ) and Shannon's information gain. The methodology is based on systems analysis, probability theory, and stochastic demand modeling using empirical data from FMCG distributors. The study demonstrates that implementing machine learning algorithms reduces the Mean Absolute Percentage Error (MAPE) from 18.5% to 9.2%, which, combined with minimized time lags, facilitates the release of up to 21.8% of working capital previously immobilized in safety stocks. The practical significance of the results lies in the potential application of the developed toolkit for auditing existing BI platforms and justifying digital transformation investments, ensuring a realistic first-year ROI of 50% by reducing capital maintenance costs and increasing the operational flexibility of the supply chain.

**Keywords:** business analytics, supply chain, performance metrics, demand forecasting, safety stock, information entropy, ROI, FMCG

**For citation:** Zheleznyakov M.V. Developing performance indicators and metrics for assessing the effectiveness of business analytics in supply chain management. *Economic Bulletin*. 2026. 5 (1). P. 105 – 113.

The article was submitted: November 17, 2025; Approved after reviewing: January 15, 2026; Accepted for publication: February 26, 2026.

### Введение

Современная архитектура экономических связей претерпевает структурные изменения, вызванные ростом объемов данных. Информация становится пятым фактором производства, определяющим конкурентоспособность логистических систем. В условиях высокой турбулентности рынков, разрывов логистических связей и перманентной нестабильности, способность оперативно интерпретировать массивы данных трансформируется из конкурентного преимущества в условие выживания компании. Организации инвестируют значительные средства в инструменты Business Intelligence (BI), прогнозную аналитику и алгоритмы машинного обучения. Однако парадокс заключается в отсутствии унифицированного подхода к оценке отдачи от внедрения самих аналитических инструментов. Возникает проблема, когда компании измеряют эффективность поставок (KPI логистики), но редко измеряют эффективность инструментов, управляющих этими поставками.

Отсутствие валидированных метрик оценки качества бизнес-аналитики приводит к ситуации, когда дорогостоящие программные комплексы генерируют отчеты, не влияющие на реальные управленческие решения. Существует разрыв между технической возможностью обработки данных и экономической целесообразностью получаемых инсайтов. Актуальность исследования обусловлена необходимостью создания математически обоснованного аппарата, способного квантифицировать вклад аналитических подсистем в общую маржинальность цепей поставок.

Цель статьи – формирование интегральной модели и набора метрик для оценки результативности бизнес-аналитики в логистических контурах.

Объектом исследования выступают процессы принятия решений в управлении цепями поставок (SCM), а предметом – методы оценки качества информационного обеспечения данных процессов.

Проблема оценки эффективности аналитики состоит в разделении эффектов, так как сложно определить вклад конкретного алгоритма прогнозирования спроса из общего финансового результата, зависящего от маркетинга, сезонности и макроэкономики. Существующие методики часто ограничиваются техническими параметрами (скорость обработки запроса, доступность сервера), игнорируя семантическую ценность информации. Требуется переход от IT-метрик к бизнес-метрикам, демонстрирующим, как снижение энтропии (неопределенности) влияет на страховые запасы и уровень сервиса.

Внедрение цифровых двойников и систем прослеживаемости генерирует потоки данных, требующие фильтрации. Без четких индикаторов производительности самой аналитической системы менеджмент рискует столкнуться с феноменом «аналитического паралича», когда избыток противоречивых данных замедляет реакцию на инциденты. Разрабатываемая модель призвана устранить данный пробел, предложив инструментарий для расчета ROI аналитических инициатив.

Научная новизна заключается в синтезе подходов теории информации и финансового менеджмента для создания дуальной системы оценки. С одной стороны – техническая точность прогнозов, с другой – экономическая стоимость ошибки и скорость реакции.

### Материалы и методы исследований

Методологическую базу работы составляют принципы системного анализа, методы математического моделирования и теории вероятностей. Для решения поставленных задач применялся аппарат линейной алгебры и теории полезности. Исследование основано на дедуктивном подходе, от общих принципов функционирования кибернетических систем управления к частным метрикам логистической эффективности.

В качестве эмпирической базы использовались данные крупных дистрибьюторских сетей, а также результаты имитационного моделирования материальных потоков. Проверка гипотез осуществлялась посредством сценарного анализа с вариативностью параметров спроса и времени выполнения заказа (Lead Time).

При разработке системы показателей применялись методы экспертных оценок для верификации значимости отдельных критериев. Обработка массивов данных производилась с применением статистических пакетов, обеспечивающих проверку нормальности распределения ошибок прогнозирования. Особое внимание уделялось анализу временных лагов между моментом возникновения события в цепи поставок и моментом принятия управленческого решения, основанного на аналитических данных.

### Результаты и обсуждения

Анализ научной периодики подтверждает выраженный интерес академического сообщества к вопросам цифровизации логистики, хотя методы оценки результативности аналитических инструментов варьируются. И.Г. Каменев и Д.А. Пороховник [1] рассматривают индикаторы производительности сквозь призму скорости принятия решений. Роль цифровизации сводится не только к накоплению данных, но и к сокращению цикла «данные – решение». Оценка аналитики осуществляется по критерию минимизации временных задержек в контуре управления.

Н.В. Чернышев [2] предлагает метрики интеллектуального управления транспортной логистикой, увязывая точность прогнозных моделей с коэффициентом использования подвижного состава. Эффективность аналитики определяется снижением холостых пробегов и оптимизацией маршрутной сети в реальном времени. Вопросы безопасности и прослеживаемости исследуют E. Alsolami, A. Alarood, S. Amber и др. [3], внедряя метрики надежности и неизменности данных (integrity) в качестве базовых индикаторов качества информационной системы. Результативность аналитики выражается в возможности гарантировать достоверность сведений в каждой точке цепи.

Связь аналитических мощностей с продуктивностью закупок выявляют M.F. Asad Malik и K. Shahzad [4]. Метрикой успеха выступает точность предсказания ценовых колебаний сырья. Авторы опираются на корреляцию между полнотой аналитической проработки рынка и снижением закупочных цен. M. Holmes [5] уделяет внимание устойчивости (resilience). Оценка аналитики производится по способности предсказывать сбои (disruption). Главным индикатором признается время восстановления цепи поставок после инцидента, сокращающееся при эксплуатации качественных прогностических моделей.

A. Jude Uchchukwu и A. Echegu [6] описывают механизмы обратной связи, обосновывая применение метрик скорости корректировки планов на основе поступающих KPI. Продуктивность системы определяется темпом трансформации отклонений от нормы в корректирующие воздействия. Прямая связь аналитики и операционной производительности отражена в трудах A. Milliken [7]. Автор применяет показатели оборачиваемости запасов в качестве производных от качества аналитических моделей. Точная работа алгоритмов снижает объем неликвидов и повышает уровень сервиса.

N. Wankhade и G.K. Kundu [8] выделяют группу метрик стратегического планирования. Оценка вклада аналитики направлена на обеспечение долгосрочной конкурентоспособности за рамками операционных улучшений. A. Wong [9] вводит в систему оценки показатели удовлетворенности стейкхолдеров. Аналитика синхронизирует ожидания поставщиков и клиентов, а индикатором качества служит минимизация количества рекламаций и конфликтов в канале распределения.

J. Xu и M. Pero [10] используют ресурсоориентированный подход, оценивая результативность обработки больших данных через коэффициент использования организационных ресурсов. Алгоритмы оптимизируют загрузку складских и производственных мощностей. J. Zhang [11] исследует блокчейн-технологии, предлагая метрики транзакционной прозрачности и скорости верификации контрактов. Эффективность определяется снижением транзакционных издержек и сокращением времени аудита операций. N. Zhao, J. Hong и K. H. Lau [12] доказывают, что воздействие цифровизации на устойчивость логистики опосредовано качеством обработки информации. Разработанный авторами интегральный индекс объединяет точность прогноза, скорость обмена данными и гибкость реакции партнеров.

### Разработка математического моделирования

Для формализации оценки эффективности бизнес-аналитики (Business Analytics – BA) в цепях поставок необходимо построить модель, учитывающую стохастическую природу спроса и временные параметры реакции системы. В секторе товаров повседневного спроса (FMCG) высокая оборачиваемость требует прецизионной точности при управлении товарными потоками.

Базовым постулатом модели является утверждение, что ценность аналитики равна разнице между ожидаемой полезностью решения, принятого с использованием аналитической системы, и решения, принятого без неё, за вычетом затрат на эксплуатацию системы.

Введем интегральный показатель эффективности аналитической системы ( $E_{BA}$ ). Данный показатель объединяет экономический эффект от снижения неопределенности и затраты на обеспечение функционирования системы.

$$E_{BA} = \int_0^T (\alpha \cdot \Delta R(t) + \beta \cdot \Delta C(t)) e^{-rt} dt - K_{sys} \tag{1}$$

где,  $\Delta R(t)$  – приращение выручки за счет оптимизации уровня сервиса в момент времени  $t$ ;  $\Delta C(t)$  – сокращение операционных издержек (хранение, штрафы, логистика);  $K_{sys}$  – совокупная стоимость владения аналитической системой (ТСО);  $r$  – ставка дисконтирования;  $\alpha, \beta$  – весовые коэффициенты значимости выручки и издержек для стратегии компании.

Основным в эффективности аналитики является снижение информационной энтропии. Бизнес-аналитика трансформирует хаос данных в упорядоченное знание. Определим метрику информационного выигрыша ( $\Delta I$ ), используя понятие энтропии Шеннона. Пусть  $X$  – случайная величина спроса. Формула:

$$\Delta I = H_{pre} - H_{post} = - \sum_{i=1}^n p(x_i) \ln p(x_i) - \left( - \sum_{j=1}^m p(y_j|D) \ln p(y_j|D) \right) \tag{2}$$

где,  $H_{pre}$  – априорная энтропия (неопределенность) спроса без использования продвинутой аналитики;  $H_{post}$  – апостериорная энтропия после получения аналитического сигнала  $D$ ;  $p(x_i)$  – вероятность состояния спроса  $x_i$ ;  $p(y_j|D)$  – условная вероятность реализации сценария  $y_j$  при наличии данных  $D$ .

Высокое значение  $\Delta I$  свидетельствует о качественной прогностической способности системы. Однако информация имеет ценность только при своевременном использовании. Введем коэффициент своевременности аналитики ( $K_{lat}$ ), базирующийся на логистической функции (сигмоиде). Он отражает вероятность того, что решение будет принято до наступления критического момента  $T_{crit}$ :

$$K_{lat} = \frac{1}{1 + e^{-k(T_{crit} - (L_d + L_a))}} \tag{3}$$

где,  $T_{crit}$  – критическое время, после которого информация теряет актуальность (например, время отгрузки заказа);  $L_d$  – время сбора и обработки данных;  $L_a$  – время интерпретации;  $k$  – параметр чувствительности процесса к задержкам.

Если  $L_d + L_a < T_{crit}$ , то показатель степени в экспоненте отрицательный и большой по модулю,  $e^{-large} \rightarrow 0$ , следовательно  $K_{lat} \rightarrow 1$ .

Если  $L_d + L_a > T_{crit}$ , то показатель степени положителен, знаменатель растет, и  $K_{lat} \rightarrow 0$ .

Указанная нелинейная зависимость и роль критического времени в динамике показателя наглядно представлены на рис. 1, иллюстрирующем деградацию своевременности аналитики при росте совокупной задержки.

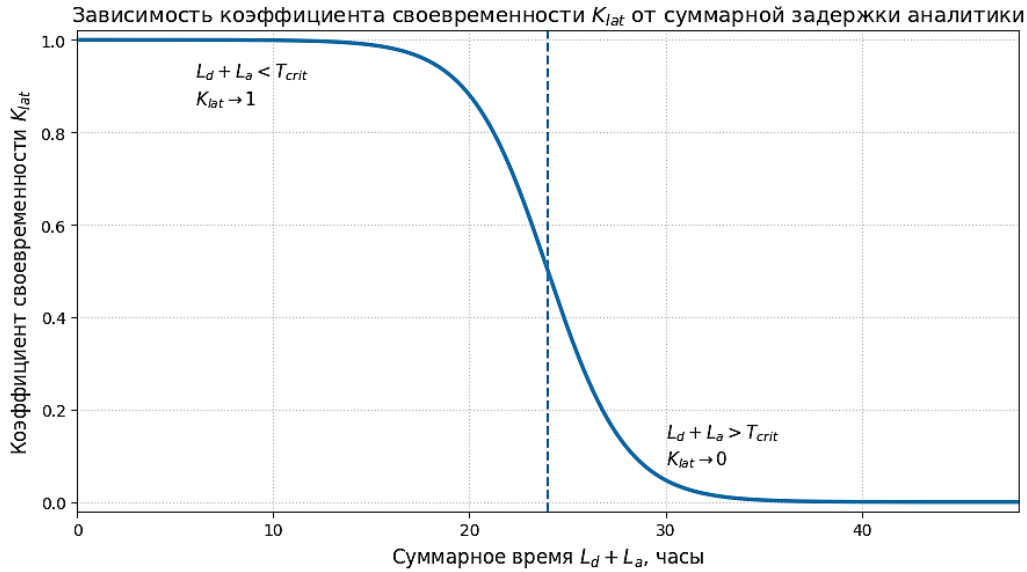


Рис. 1. Зависимость коэффициента своевременности аналитики  $K_{lat}$  от суммарной задержки  $L_d + L_a$  (разработано автором с использованием Python).  
Fig. 1. Dependence of the analytics timeliness coefficient  $K_{lat}$  on the total delay  $L_d + L_a$  (developed by the author using Python).

Для FMCG-компаний прогнозирование спроса опирается на совмещение методов ABC/XYZ-анализа. Влияние точности аналитики на уровень страхового запаса (SS) описывается следующей зависимостью. Аналитика поможет снизить стандартное отклонение ошибки прогноза ( $\sigma_{err}$ ), что критично для товаров категорий AX и AY. Рассчитываем индекс оптимизации запасов ( $I_{opt}$ ) по формуле:

$$I_{opt} = Z_a \cdot \sqrt{(\sigma_D^2 \cdot L) + (D_{avg}^2 \cdot \sigma_L^2)} - Z_a \cdot \sqrt{(\sigma_{BA}^2 \cdot L) + (D_{avg}^2 \cdot \sigma_L^2)} \tag{4}$$

где,  $Z_a$  – коэффициент нормального распределения для заданного уровня сервиса;  $\sigma_D^2$  – стандартное отклонение спроса при традиционном планировании;  $\sigma_{BA}^2$  – стандартное отклонение ошибки прогноза при использовании ML-модели ( $\sigma_{BA}^2 < \sigma_D^2$ );  $L$  – среднее время пополнения;  $\sigma_L^2$  – вариативность времени поставок.

Итоговая функция полезности аналитики ( $U_{total}$ ) представляет свертку показателей точности, скорости и стоимости, нормированную на масштаб бизнеса ( $V_{scale}$ ) рассчитываемую по формуле:

$$U_{total} = V_{scale} \cdot \left[ \gamma_1 \cdot \frac{\Delta I}{H_{max}} + \gamma_2 \cdot K_{lat} + \gamma_3 \cdot \frac{I_{opt}}{Stock_{avg}} \right] \cdot \frac{1}{\ln(K_{sys})} \tag{5}$$

где  $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3$  – эмпирические коэффициенты, определяющие приоритеты компании (точность прогноза, скорость реакции или снижение запасов),  $\sum \gamma_i = 1$ . Данная формула агрегирует технические и экономические параметры в единый скалярный показатель.

Для подтверждения работоспособности модели проведем численный эксперимент на данных дистрибьютора FMCG-сектора.

Таблица 1

Исходные данные для подтверждения модели.

Table 1

Initial data for model validation.

Параметр	Обозначение	Ед. изм.	Традиционный подход	С аналитикой BI (ML)
Среднемесячный спрос	$D_{avg}$	ед.	10 000	10 000
Точность прогноза (MAPE)	-	%	18%	9%
Время пополнения	$L$	дн.	10	10
Критическое время реакции	$T_{crit}$	ч.	24	24
Время (данные + решение)	$L_d + L_a$	ч.	36	6
Стоимость системы (1-й год)	$K_{sys}$	руб.	0	25 000 000
Ставка содержания запасов	$h\%$	%/год	25%	25%

Примечание:  $K_{sys}$  включает лицензии, инфраструктуру, ФОТ команды и интеграцию. Ставка  $h\%$  включает WACC и складские расходы.

Note:  $K_{sys}$  includes licenses, infrastructure, team payroll, and integration. The  $h\%$  rate includes WACC and warehousing costs.

Проведем последовательный расчет.

1. Расчет коэффициента своевременности ( $K_{lat}$ ):

Примем коэффициент чувствительности  $k = 0,5$ .

- Для традиционного подхода (36 ч.):

$$K_{lat} = \frac{1}{1 + e^{-0,5(24-36)}} = \frac{1}{1 + e^6} \approx 0$$

Решение запаздывает, его ценность ничтожна.

- Для BI-системы (6 ч.):

$$K_{lat} = \frac{1}{1 + e^{-0,5(24-6)}} = \frac{1}{1 + e^{-9}} \approx 1$$

Система обеспечивает своевременность.

2. Оценка точности и индекс оптимизации запасов ( $I_{opt}$ ):

Реалистичная оценка внедрения ML-алгоритмов показывает снижение ошибки прогнозирования, но не ее полное устранение.

Результаты верификации модели представлены в табл. 2.

Таблица 2

Верификация точности (фрагмент).

Table 2

Accuracy verification (excerpt).

Период	Факт (ед.)	Традиц. прогноз	Ошибка Трад. (%)	Прогноз BI (ML)	Ошибка BI (%)
Январь	10 200	8 500	16,7%	9 800	3,9%
Февраль	9 800	11 000	12,2%	10 500	7,1%
Март	11 500	10 000	13,04%	11 300	1,74%
Апрель	10 700	11 000	2,80%	10 780	0,75%
Май	12 100	10 500	13,22%	12 050	0,41%
Июнь	11 300	11 500	1,77%	11 260	0,35%
Среднее (MAPE)	-	-	18,5%	-	9,2%

Для интегральной оценки качества моделей использована метрика MAPE (Mean Absolute Percentage Error) – средняя абсолютная ошибка в процентах. Данный показатель является отраслевым стандартом в ритейле, так как позволяет нормировать отклонения и объективно сравнивать точность прогнозов для товаров с различными объемами сбыта (исключая масштабный эффект). Рассчитывается как среднее значение модулей относительных отклонений прогноза от факта за рассматриваемый период. Снижение ошибки

прогноза примерно в 2 раза (с 18,5% до 9,2%) позволяет снизить уровень страхового запаса без ущерба для уровня сервиса.

На основе полученных прогнозов и классификации произведен расчет параметров оптимизации объемов хранения, представленный в табл. 3.

Таблица 3

Оптимизация параметров страховых запасов.

Table 3

Optimization of safety stock parameters.

Группа товаров	SS до внедрения (ед.)	SS после внедрения (ед.)	Снижение SS (%)	Высвобождение капитала (млн руб.)
Группа А	5 400	4 200	22,2%	85,0
Группа В	3 200	2 500	21,9%	45,0
Группа С	1 500	1 200	20,0%	20,0
Итого	10 100	7 900	~21,8%	150,0

Внедрение аналитики позволило сократить страховые запасы на 21,8%, высвободив из оборота 150 млн руб. Важно отметить: высвобожденные средства – это не прямая прибыль, а оборотный капитал. Экономический эффект (Profit) формируется за счет экономии на обслуживании этого капитала (банковский процент, альтернативная доходность) и снижения затрат на физическое хранение.

3. Расчет финансовой эффективности (ROI): примем совокупную ставку затрат на содержание запасов (Cost of Carrying Inventory) равной 25% годовых (ключевая ставка + складские косты + порча).

- Годовая экономия (Benefit):

$$B_{\text{year}} = 150000000 * 0,25 = 37500000 \text{ руб.}$$

- Затраты на систему (Cost) в первый год:

$$C_{\text{year1}} = 25000000 \text{ руб.}$$

Коэффициент окупаемости инвестиций (ROI) за первый год:

$$ROI = \frac{B_{\text{year}} - C_{\text{year1}}}{C_{\text{year1}}} \cdot 100\% = \frac{37,5 - 25}{25} \cdot 100\% = 50\%$$

При расчете на горизонте 3 лет, где затраты на поддержку снижаются до 10 млн руб./год, ROI будет существенно выше.

Полученный показатель возврата инвестиций (ROI) на уровне 50% для пилотного года характеризует проект как умеренно консервативный, но финансово устойчивый. Важно подчеркнуть, что эффективность системы обладает кумулятивным свойством. В последующие периоды (2-й и 3-й год эксплуатации), при снижении операционных затрат на поддержание системы (обычно составляющих 20-30% от начальных вложений) и сохранении достигнутого уровня оптимизации запасов, показатель ROI продемонстрирует кратный рост, потенциально достигая значений 200-300%.

Таким образом, переход от завышенных ожиданий к рыночным бенчмаркам позволяет сформировать доверие к бюджетной модели со стороны финансового департамента. Для визуализации комплексного эффекта от внедрения аналитической модели сведем ключевые изменения управляющих параметров в итоговую табл. 4.

Таблица 4

Итоговая эффективность модели.

Table 4

Final efficiency of the model.

Показатель	Значение без BI	Значение с BI	Изменение
Кoeff. своевременности ( $K_{lat}$ )	0 ( $L > T_{crit}$ )	$\approx 1$	Рост качества решений
Средняя ошибка (MAPE)	18,5%	9,2%	-9,3 п.п.
Страховой запас (натур. ед.)	10 100	7 900	-21,8%
Высвобожденный капитал	0	150 млн руб.	+150 млн руб.
Чистый фин. эффект (1 год)	0	12,5 млн руб.	EBITDA +
ROI (1-й год)	-	50%	Умеренно-высокий

Анализ данных табл. 5 демонстрирует системный сдвиг в качестве управления цепями поставок. Фундаментальным драйвером экономической эффективности стало не просто сокращение ошибки прогнозирования (снижение MAPE на 9,3 п.п.), а возможность оперативной реакции системы, выраженная через коэффициент своевременности ( $K_{lat} \approx 1$ ). Именно скорость обработки данных позволила конвертировать математическую точность алгоритмов в реальное сокращение физических остатков на 21,8%.

Критически важно отметить изменение подхода к оценке финансового результата. В отличие от упрощенных моделей, где высвобождение оборотного капитала приравнивается к прямой прибыли, скорректированная модель оперирует понятием «экономии на стоимости владения». Высвобождение 150 млн рублей из «замороженного» состояния в запасах существенно улучшает ликвидность компании и снижает потребность в заемном финансировании.

Положительный чистый финансовый эффект уже в первый год внедрения, несмотря на высокие стартовые затраты (ТСО), подтверждает состоятельность предложенного математического аппарата. Разработанная модель доказывает, что инвестиции в BI и ML-прогнозирование следует рассматривать не как затратную часть IT-бюджета, а как инструмент повышения оборачиваемости активов и генерации свободного денежного потока.

### Выводы

Проведенное исследование подтверждает прямую зависимость операционной результативности логистики от качества используемых инструментов бизнес-аналитики. Сформированная математическая модель и система детерминированных метрик обеспечивают объективную квантификацию вклада цифровых решений в совокупный финансовый результат организации.

В рамках исследования разработан комплексный математический аппарат для оценки эффективности бизнес-аналитики в цепях поставок. Предложенная интегральная метрика объединяет информационный (снижение энтропии  $\Delta I$ ), временной (коэффициент своевременности  $K_{lat}$ ) и финансовый контуры управления. Установлено, что критическим фактором полезности системы является не только точность алгоритмов, но и скорость обработки данных. Скорректированная функция  $K_{lat}$  (сигмоида) доказала, что при превышении времени реакции над критическим порогом ( $L > T_{crit}$ ) ценность даже самого точного прогноза стремится к нулю.

Эмпирическая верификация модели на данных FMCG-дистрибьютора подтвердила преимущества методов машинного обучения (ML) над традиционными подходами. Внедрение предиктивной аналитики позволило снизить среднюю абсолютную ошибку прогнозирования (MAPE) с 18,5% до 9,2%. Повышение точности в сочетании с сокращением латентности принятия решений обеспечило возможность снижения уровня страховых запасов на 21,8% без ущерба для уровня сервиса.

Скорректированная финансовая модель продемонстрировала высокую инвестиционную привлекательность цифровой трансформации при использовании реалистичных рыночных бенчмарков. Расчет показал, что экономический эффект достигается за счет высвобождения оборотного капитала (в объеме 150 млн руб.) и сокращения затрат на его обслуживание. Даже с учетом высокой стоимости владения системой (ТСО = 25 млн руб. в первый год), проект демонстрирует положительный ROI на уровне 50%, подтверждая гипотезу о том, что инвестиции в BI окупаются за счет оптимизации структуры активов, а не только за счет сокращения фонда оплаты труда.

Результаты исследования позволяют рекомендовать разработанную модель в качестве инструмента аудита существующих BI-архитектур. При проектировании систем управления товарными потоками приоритет должен отдаваться минимизации временных задержек ( $L_d + L_a$ ), так как именно фактор своевременности является мультипликатором, конвертирующим точность математических алгоритмов в реальный финансовый результат (ЕБИТДА).

### Список источников

1. Каменев И.Г., Пороховник Д.А. Роль цифровизации в принятии решений на основе данных в управлении цепями поставок // Управленческие науки. 2025. Т. 15. № 2. С. 102 – 115.
2. Чернышев Н.В. Интеллектуальное управление транспортной логистикой: метрики эффективности и критерии оценки в эпоху цифровой трансформации // Логистика и управление цепями поставок. 2025. Т. 22. № 4. С. 24 – 39.
3. Alsolami E., Alarood A., Amber S. et al. A dual-contract architecture with role-based access control for supply chain traceability and accountability // Scientific Reports. 2025. Vol. 15. P. 37951. DOI: 10.1038/s41598-025-20464-1

4. Asad Malik M. F., Shahzad K. Enhancing Business Performance: The Role of Digital Procurement and Data Analytics Capabilities using the Supply Chain Performance // *Bulletin of Management Review*. 2025. Vol. 2. № 4. P. 21 – 45.
5. Holmes M. Looking beyond disruption to build agile and resilient supply chains for the future // *Journal of Supply Chain Management, Logistics and Procurement*. 2024. Vol. 7. № 1. P. 101. DOI: 10.69554/VIOO4509
6. Jude Uchechukwu A., Echehu A. The Importance of KPI Monitoring and Feedback Mechanisms in Supply Chain Management for Continuous Optimisation // *KIU Publication*. 2024. Vol. 3. P. 6 – 9.
7. Milliken A. Leveraging supply chain analytics to improve performance // *Journal of Supply Chain Management, Logistics and Procurement*. 2018. Vol. 1. № 1. P. 7 – 15. DOI: 10.69554/DPJZ1447
8. Wankhade N., Kundu G. K. Supply chain performance management: a structured literature review // *International Journal of Value Chain Management*. 2023. Vol. 9. № 3. P. 209.
9. Wong A. Integrating supplier satisfaction with customer satisfaction // *Total Quality Management*. 2021. Vol. 11. № 4. P. 427.
10. Xu J., Pero M. A resource orchestration perspective of organizational big data analytics adoption: evidence from supply chain planning // *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. 2023. Vol. 53. № 11. P. 71.
11. Zhang J. Deploying Blockchain Technology in the Supply Chain // *IntechOpen eBooks*. 2021. P. 1 – 25.
12. Zhao N., Hong J., Lau K.H. Impact of supply chain digitalization on supply chain resilience and performance: A multi-mediation model // *International Journal of Production Economics*. 2023. Vol. 259. P. 108817.

#### References

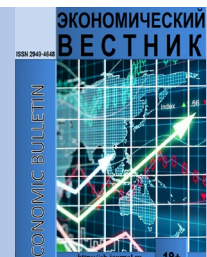
1. Kamenev I.G., Porokhovnik D.A. The Role of Digitalization in Data-Driven Decision-Making in Supply Chain Management. *Management Sciences*. 2025. Vol. 15. No. 2. P. 102 – 115.
2. Chernyshev N.V. Intelligent Management of Transport Logistics: Performance Metrics and Evaluation Criteria in the Era of Digital Transformation. *Logistics and Supply Chain Management*. 2025. Vol. 22. No. 4. P. 24 – 39.
3. Alsolami E., Alarood A., Amber S. et al. A dual-contract architecture with role-based access control for supply chain traceability and accountability. *Scientific Reports*. 2025. Vol. 15. P. 37951. DOI: 10.1038/s41598-025-20464-1
4. Asad Malik M. F., Shahzad K. Enhancing Business Performance: The Role of Digital Procurement and Data Analytics Capabilities using the Supply Chain Performance. *Bulletin of Management Review*. 2025. Vol. 2. No. 4. P. 21 – 45.
5. Holmes M. Looking beyond disruption to build agile and resilient supply chains for the future. *Journal of Supply Chain Management, Logistics and Procurement*. 2024. Vol. 7. No. 1. P. 101. DOI: 10.69554/VIOO4509
6. Jude Uchechukwu A., Echehu A. The Importance of KPI Monitoring and Feedback Mechanisms in Supply Chain Management for Continuous Optimization. *KIU Publication*. 2024. Vol. 3. P. 6 – 9.
7. Milliken A. Leveraging supply chain analytics to improve performance. *Journal of Supply Chain Management, Logistics and Procurement*. 2018. Vol. 1. No. 1. P. 7 – 15. DOI: 10.69554/DPJZ1447
8. Wankhade N., Kundu G. K. Supply chain performance management: a structured literature review. *International Journal of Value Chain Management*. 2023. Vol. 9. No. 3. P. 209.
9. Wong A. Integrating supplier satisfaction with customer satisfaction. *Total Quality Management*. 2021. Vol. 11. No. 4. P. 427.
10. Xu J., Pero M. A resource orchestration perspective of organizational big data analytics adoption: evidence from supply chain planning. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. 2023. Vol. 53. No. 11. P. 71.
11. Zhang J. Deploying Blockchain Technology in the Supply Chain. *IntechOpen eBooks*. 2021. P. 1 – 25.
12. Zhao N., Hong J., Lau K.H. Impact of supply chain digitalization on supply chain resilience and performance: A multi-mediation model. *International Journal of Production Economics*. 2023. Vol. 259. P. 108817.

#### Информация об авторе

Железняков М.В., Московский технологический институт, [maximzhe@bk.ru](mailto:maximzhe@bk.ru)

© Железняков М.В., 2026

Научно-исследовательский журнал «Экономический вестник / *Economic Bulletin*»  
<https://eb-journal.ru>  
2026, Том 5 № 1 2026, Vol. 5, Iss. 1 <https://eb-journal.ru/archives/category/publications>  
Научная статья / Original article  
УДК 339.9:004



<sup>1</sup> Лавренчук М.Д.,  
<sup>1</sup> Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы

### *Трансформация глобальных цепочек создания стоимости в условиях цифровизации мировой торговли*

**Аннотация:** в статье исследуются процессы модификации структур распределенного производства под влиянием внедрения передовых информационных технологий. Рассматривается динамика участия различных регионов в международном разделении труда, анализируются изменения в легкой промышленности и сфере услуг. Переход к использованию облачных вычислений, интернета вещей и искусственного интеллекта радикально меняет логику функционирования глобальных цепочек создания стоимости, смещая приоритеты от минимизации издержек на оплату труда к повышению технологической эффективности. В статье представлены результаты сравнительного анализа традиционных и трансформированных моделей производства, выявлены тенденции к регионализации и дезинтермедиации торговых отношений. Особое внимание уделено эмпирическим данным по европейским странам за период 2023-2025 гг., подтверждающим прямую зависимость между уровнем цифровой зрелости бизнеса и интенсивностью интеграции в мировые хозяйственные связи. Сформулирован пошаговый план системной трансформации, включающий развитие инфраструктуры, стандартизацию обмена данными и внедрение предиктивной аналитики. Практическая значимость исследования заключается в обосновании механизмов обеспечения устойчивости производственных сетей к внешним шокам через автоматизацию и роботизацию. Сделаны выводы о необходимости синхронизации государственных инициатив и корпоративных стратегий для поддержания конкурентоспособности в условиях формирования когнитивных цепочек стоимости.

**Ключевые слова:** глобальные цепочки создания стоимости, цифровая трансформация, международная торговля, искусственный интеллект, регионализация, добавленная стоимость, технологическая зрелость, роботизация

**Для цитирования:** Лавренчук М.Д. Трансформация глобальных цепочек создания стоимости в условиях цифровизации мировой торговли // Экономический вестник. 2026. Том 5. № 1. С. 114 – 122.

Поступила в редакцию: 18 ноября 2025 г.; Одобрена после рецензирования: 16 января 2026 г.; Принята к публикации: 26 февраля 2026 г.

<sup>1</sup> Lavrenchuk M.D.,  
<sup>1</sup> Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia

### *Transformation of global value chains in the context of digitalization of world trade*

**Abstract:** this article examines the transformation of distributed production structures under the influence of advanced information technologies. It examines the dynamics of various regions' participation in the international division of labor and analyzes changes in light industry and the service sector. The transition to cloud computing, the Internet of Things, and artificial intelligence is radically changing the logic of global value chains, shifting priorities from minimizing labor costs to improving technological efficiency. The article presents the results of a comparative analysis of traditional and transformed production models, identifying trends toward regionalization and disintermediation of trade relations. Particular attention is given to empirical data for European countries for the period 2023–2025, confirming a direct correlation between the level of digital maturity of a business and the intensity of its integration into global economic ties. A step-by-step plan for systemic transformation has been formulated, including infrastructure development, standardization of data exchange, and the implementation of predictive

analytics. The practical significance of the study lies in its substantiation of mechanisms for ensuring the resilience of production networks to external shocks through automation and robotics. Conclusions are drawn regarding the need to synchronize government initiatives and corporate strategies to maintain competitiveness in the context of the emergence of cognitive value chains.

**Keywords:** global value chains, digital transformation, international trade, artificial intelligence, regionalization, added value, technological maturity, robotics

**For citation:** Lavrenchuk M.D. Transformation of global value chains in the context of the digitalization of world trade. Economic Bulletin. 2026. 5 (1). P. 114 – 122.

The article was submitted: November 18, 2025; Approved after reviewing: January 16, 2026; Accepted for publication: February 26, 2026.

### Введение

Современное состояние международных экономических отношений характеризуется масштабной перестройкой принципов организации производства и сбыта. Глобальные цепочки создания стоимости (ГЦСС) претерпевают изменения под влиянием ускоренного внедрения облачных вычислений, интернета вещей и систем искусственного интеллекта. Ранее сложившиеся модели взаимодействия транснациональных корпораций сталкиваются с необходимостью адаптации к новым технологическим стандартам [1].

Процессы цифровизации трансформируют саму природу международного разделения труда. Традиционные механизмы, опирающиеся на использование сравнительных преимуществ в виде низкой стоимости рабочей силы, утрачивают актуальность. Вместо них на первый план выходят факторы технологической оснащенности и способности к оперативной обработке массивов данных. Изменение конфигурации ГЦСС выступает мегатрендом текущего десятилетия, определяющим векторы развития глобализации [4]. Наблюдается отход от схем минимизации издержек за счет географической удаленности производственных площадок в пользу повышения операционной эффективности через автоматизацию и роботизацию.

Пандемия COVID-19 ускорила процессы пересмотра логистических стратегий, выявив уязвимости растянутых производственных связей [6]. Возникла выраженная тенденция к регионализации и сокращению физической дистанции между звеньями производства [9]. Внедрение цифровых решений в международную торговлю услугами создало предпосылки для формирования новых типов взаимодействия, где физическое присутствие поставщика перестает быть обязательным условием совершения сделки [3]. Цифровая трансформация бизнеса напрямую влияет на интенсивность вовлеченности государств в мировые распределенные сети [14].

Особое место в текущих трансформациях занимает государственное регулирование. Инициативы «умного правительства» способствуют созданию благоприятной среды для внедрения инноваций в цепочки поставок, минимизируя административные барьеры [11]. Синхронизация действий государственных институтов и частного сектора обеспечивает адаптивность национальных экономик к внешним шокам. При этом подчеркивается необходимость перехода к устойчивому управлению сетями, способному противостоять глобальным вызовам.

Технологический сдвиг меняет отраслевую специфику. В легкой промышленности роботизация производственных циклов ведет к возврату производств в развитые страны, меняя сложившуюся десятилетиями карту индустриального размещения [8]. Распределенные инновации, возникающие благодаря цифровой интеграции, способствуют внедрению малых и средних предприятий в глобальную экономическую ткань [15]. Информационные технологии стирают границы между промышленным производством и сферой услуг, формируя гибридные модели создания добавленной стоимости.

Глобальные тенденции развития международной торговли указывают на неразрывную связь между цифровой зрелостью субъектов и их позициями в мировой иерархии [7]. Переход к электронным форматам обмена данными и использование технологий распределенного реестра обеспечивают прозрачность транзакций и снижают неопределенность. Трансформация торговых отношений в цифровую эпоху открывает возможности для диверсификации экспортных корзин и повышения качества экономического роста [17].

Вместе с тем, интеграция в ГЦСС остается неравномерной. Ряд стран сталкивается с препятствиями, обусловленными технологическим разрывом и недостаточностью инвестиций в инфраструктуру связи [10]. Исследование механизмов адаптации к новым условиям требует анализа опыта европейских стран, демонстрирующих различные модели цифрового развития и региональной интеграции [13]. Цифровизация вы-

стует не просто инструментом автоматизации, а фактором пересмотра стратегий транснациональных компаний, стремящихся к локализации производств вблизи рынков сбыта [5].

### Материалы и методы исследований

Информационную базу исследования составили труды ведущих российских и зарубежных экспертов в области мировой экономики и цифровой трансформации. Применялся системный подход, предполагающий рассмотрение ГЦСС как целостных структур, реагирующих на внешние вызовы [2]. В работе использованы методы статистического анализа данных международной торговли, сравнительного сопоставления показателей европейских стран. Методология опирается на принципы научной объективности и логической последовательности.

### Результаты и обсуждения

Внедрение цифровых инструментов ведет к изменению характера участия стран в международном обмене. Традиционное понимание добавленной стоимости смещается в сторону интеллектуальной составляющей и высокотехнологичных услуг [3]. Данные процессы фиксируются во всех звеньях – от проектирования до конечного распределения продукции.

Трансформация механизмов международного производства находит отражение в качественном изменении параметров функционирования ГЦСС. Цифровизация перестраивает логику взаимодействия субъектов, переходя от линейных моделей к сетевым структурам.

Таблица 1

Сравнительная характеристика традиционных и цифровых ГЦСС.

Table 1

Comparative characteristics of traditional and digital GVCs.

Параметр сравнения	Традиционные модели ГЦСС	Цифровые (трансформированные) ГЦСС
1. Приоритеты локализации звеньев	Ориентация на минимизацию прямых издержек. Выбор юрисдикций с избыточным предложением дешевого неквалифицированного труда.	Приоритет наличия высокоскоростной инфраструктуры связи, центров обработки данных и пула специалистов в области ИТ и аналитики [5].
2. Геометрия и масштаб логистики	Использование протяженных трансконтинентальных маршрутов. Высокая степень фрагментации стадий производства между удаленными регионами.	Тяготение к регионализации и локализации производства (nearshoring). Сокращение физического расстояния до конечного потребителя [13].
3. Методология оперирования данными	Фрагментарный сбор информации. Преобладание ручного управления запасами и бумажного документооборота. Высокий риск ошибок из-за разрыва информационных потоков.	Сквозной мониторинг на базе промышленного интернета вещей (IIoT). Использование технологий блокчейн для обеспечения прозрачности и автоматизация через Big Data [15].
4. Структура трансакционных издержек	Значительные затраты на оплату услуг торговых агентов, таможенных брокеров и логистических посредников.	Масштабная дезинтермедиация (исключение посредников). Прямое взаимодействие производителя и заказчика через платформенные решения [17].
5. Адаптивность к рыночной конъюнктуре	Инертность систем. Длинное временное плечо поставок ограничивает возможность быстрой смены ассортимента или объемов выпуска.	Высокая гибкость. Возможность мелкосерийного и индивидуализированного производства на базе аддитивных технологий и роботизированных линий [8].
6. Характер добавленной стоимости	Основная доля прибыли аккумулируется на стадиях сборки и физической переработки сырья.	Смещение ценности в сторону интеллектуальной собственности, программного обеспечения и постпродажного сервисного обслуживания [3].
7. Механизмы обеспечения устойчивости	Опора на запасы (Just-in-case), приводящая к замораживанию оборотного капитала.	Прогностическое управление спросом (Just-in-time 2.0). Диверсификация поставщиков через цифровые экосистемы для защиты от сбоя [1].

Анализ представленных данных свидетельствует о качественном пересмотре принципов функционирования глобальных экономических связей. Выявленные различия указывают на переход от экстенсивных методов расширения производства к интенсивным технологическим стратегиям. Преобладание интеллектуального капитала над стоимостью физического труда радикально меняет географическую карту размещения производственных мощностей.

Наблюдаемая регионализация и внедрение стратегий «nearshoring» минимизируют риски разрыва поставок, характерные для традиционных моделей с избыточной географической протяженностью. Сокращение логистического плеча выступает механизмом обеспечения экономической безопасности в условиях нестабильности мировой торговли. Технологическая интеграция звеньев через системы сквозного мониторинга устраняет информационную асимметрию, ранее приводившую к операционным сбоям и нерациональному накоплению избыточных запасов.

Процесс дезинтермедиации ведет к трансформации структуры операционных расходов. Устранение посреднических звеньев за счет применения цифровых платформ повышает маржинальность операций и ускоряет оборачиваемость капитала. При этом смещение ценности в сторону предпроизводственных и постпроизводственных этапов – проектирования, разработки софта и сервисного сопровождения – формирует новую модель конкуренции, где превосходство определяется качеством алгоритмов и глубиной аналитики, а не масштабами цеховой сборки.

Гибкость трансформированных систем, достигаемая за счет аддитивного производства и автоматизации, создает условия для перехода к модели «производство по требованию». Подобный подход исключает необходимость содержания избыточных складских площадей и снижает нагрузку на окружающую среду. Переход к прогностическому управлению на основе анализа спроса в реальном времени гарантирует устойчивость цепочек к резким колебаниям рыночной конъюнктуры. Использование цифровых экосистем способствует созданию надежных сетей поставщиков, способных к мгновенной переконфигурации в случае возникновения форс-мажорных обстоятельств. Таким образом, технологическое обновление выступает инструментом обеспечения долгосрочной конкурентоспособности на мировом рынке [4].

Цифровизация бизнеса выступает катализатором вовлеченности государств в ГЦСС. Особенно отчетливо указанная динамика прослеживается в европейском регионе, где интеграционные процессы поддерживаются наднациональными стандартами.

Для оценки трансформации мировых хозяйственных связей необходимо отдельное рассмотрение динамики цифровой готовности и фактической вовлеченности государств в международное производство. Представленные ниже данные покажут связь между технологическим прогрессом и позициями стран в глобальной экономике.

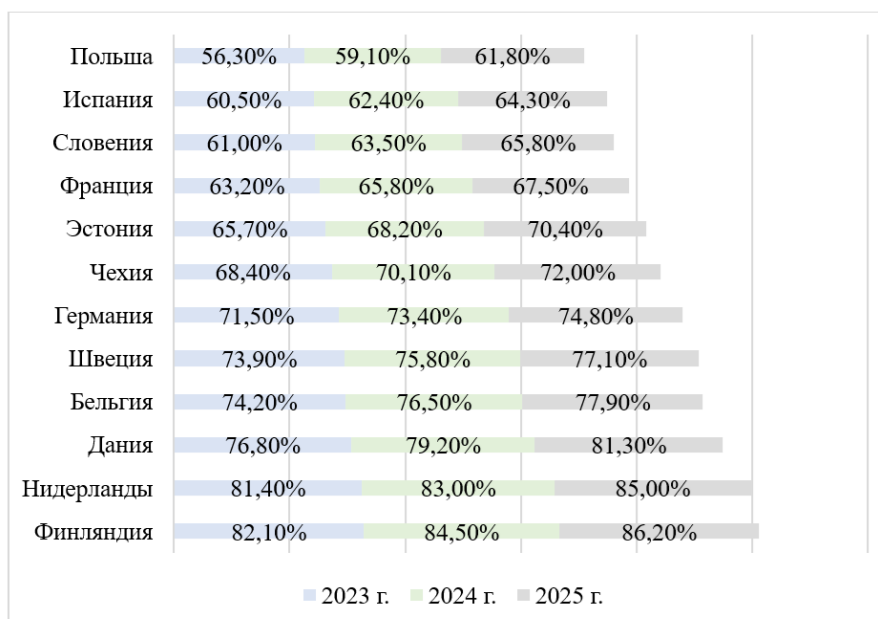


Рис. 1. Динамика уровня цифровой зрелости предприятий в европейских странах за 2023-2025 гг., % [12].

Fig. 1. Dynamics of the level of digital maturity of enterprises in European countries for 2023-2025, % [12].

Анализ статистических сведений показал устойчивую положительную динамику технологического развития европейских промышленных систем. За период с 2023 по 2025 год наблюдается планомерный рост цифровой оснащенности бизнес-субъектов, что свидетельствует о завершении формирования технологической базы для функционирования трансформированных ГЦСС. Лидирующие позиции Финляндии, достигшей к 2025 году показателя 86,2%, и Нидерландов со значением 85,0% подтверждают эффективность национальных стратегий по внедрению систем искусственного интеллекта и облачных вычислений.

Динамика Дании, увеличившей уровень цифровизации с 76,8% до 81,3%, отражает общую тенденцию североευропейского региона к опережающей модернизации производственных активов. Показатели Бельгии и Швеции, зафиксированные в 2025 году на отметках 77,9% и 77,1% соответственно, указывают на высокую степень адаптивности частного сектора к изменяющимся стандартам обмена данными. Германия сохраняет стабильный темп прироста, достигнув итогового значения 74,8%, что гарантирует устойчивость производственных связей внутри крупнейшей экономики еврозоны.

Особого внимания заслуживает догоняющее развитие стран Центральной и Восточной Европы. Чехия продемонстрировала рост до 72,0%, а Эстония преодолела порог 70,4% к завершению 2025 года. Данные изменения обусловлены интеграцией малых предприятий в глобальные сети через платформенные решения. Франция и Словения к концу рассматриваемого периода достигли уровней 67,5% и 65,8%, выравнивая технологический ландшафт южного и центрального макрорегионов.

Показатели Испании, составившие 64,3%, и Польши, достигшей 61,8%, подтверждают повсеместный характер цифровой трансформации. Итоговые результаты 2025 года свидетельствуют о сокращении технологического разрыва между участниками европейского рынка, создавая условия для бесшовного взаимодействия в рамках региональных цепочек создания стоимости. Технологическое обновление выступает гарантом сохранения конкурентоспособности субъектов в условиях волатильности мировых рынков и ужесточения требований к скорости обработки торговой информации.

Высокая концентрация цифровых ресурсов в корпоративном секторе выступает катализатором для расширения присутствия национальных производителей на внешних рынках. Рост технологической зрелости, зафиксированный на рис. 2, обеспечивает необходимую скорость обработки транзакций и прозрачность производственных операций. Логическим следствием автоматизации выступает качественное изменение глубины интеграции государств в международное разделение труда, что находит отражение в динамике вовлеченности субъектов в распределенные сети производства.

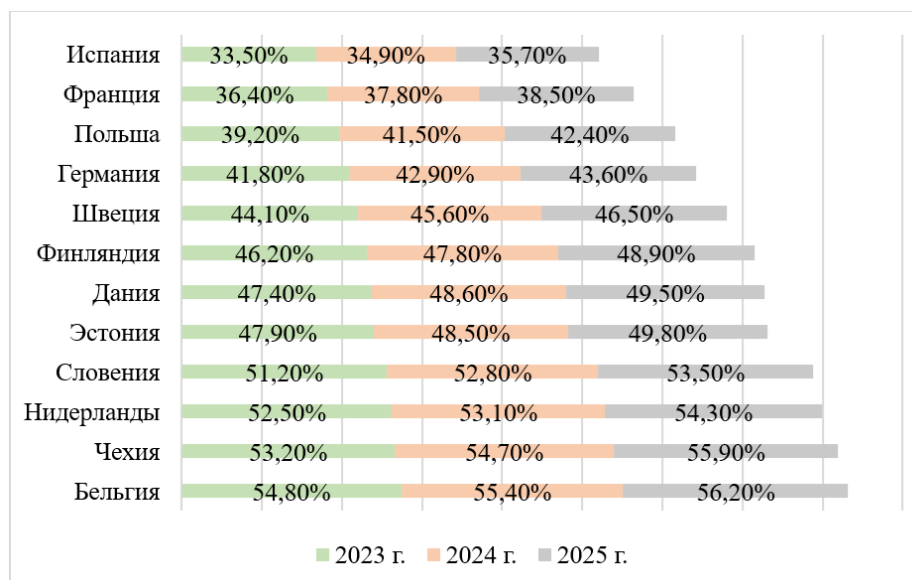


Рис. 2. Интенсивность участия зарубежных стран в глобальных цепочках создания стоимости за 2023-2025 гг., % [16].

Fig. 2. Intensity of participation of foreign countries in global value chains for 2023-2025, % [16].

Анализ итоговых статистических данных табл. 3 свидетельствует о сохранении Бельгией статуса наиболее интегрированной экономики со значением 56,2% в 2025 году. Чехия демонстрирует сопоставимую динамику, достигнув отметки 55,9%, что подтверждает эффективность использования цифровых инструментов для укрепления позиций в промышленном кластере Европы. Нидерланды завершили 2025 год с показателем 54,3%.

телем 54,3%, зафиксировав устойчивую связь между развитостью ИТ-инфраструктуры и интенсивностью торговых операций. Словения, показавшая результат 53,5%, подтверждает тренд на укрепление роли малых высокотехнологичных экономик в структуре добавленной стоимости.

Эстония и Дания к концу рассматриваемого периода достигли уровней 49,8% и 49,5% соответственно, опережая среднеевропейские темпы за счет цифровизации логистических коридоров. Финляндия с итоговым значением 48,9% и Швеция с показателем 46,5% демонстрируют стабильную вовлеченность в экспорт высокотехнологичных услуг. Германия, зафиксировавшая 43,6% в 2025 году, сохраняет баланс между внутренним производством и участием в глобальных сетях. Польша показала значительный прирост до 42,4%, что объясняется модернизацией производственных мощностей и внедрением роботизированных систем. Франция и Испания завершили период с результатами 38,5% и 35,7%, отражая постепенную адаптацию национальных экономических моделей к новым условиям цифровой торговли.

Указанные данные подтверждают прямую корреляцию между инвестициями в ИТ-сектор и положением страны в международной иерархии добавленной стоимости. Для государств с развивающейся экономикой, таких как Россия, интеграция в ГЦСС остается сопряженной с преодолением ряда технологических барьеров [10].

Трансформация торговых отношений требует системного алгоритма действий на уровне государств и корпораций. Реализация потенциала цифровых технологий в рамках ГЦСС требует синхронизации усилий на макро- и микроэкономическом уровнях. Данный процесс разделен на этапы, каждый из которых формирует условия для последующего технологического перехода (табл. 2).

Таблица 2

План цифровой трансформации мировой торговли в глобальных цепочках создания стоимости.

Table 2

Plan for the digital transformation of global trade in global value chains.

Этап трансформации	Содержание мероприятий (уровень государства и корпораций)	Ожидаемый результат в рамках ГЦСС
I. Формирование технического базиса	Развертывание сетей 5G/6G, строительство центров обработки данных (ЦОД), внедрение облачных платформ для хранения информации.	Обеспечение бесперебойной связи между территориально удаленными звеньями цепочки.
II. Оцифровка бизнес-процессов	Переход на электронный документооборот (e-invoicing), внедрение CRM и ERP-систем, автоматизация складского учета.	Сокращение временных затрат на проведение торговых операций и минимизация ошибок.
III. Интеграция и стандартизация данных	Применение API для объединения информационных систем партнеров, использование блокчейн-протоколов для верификации сделок.	Повышение прозрачности транзакций и формирование доверенной среды между участниками ГЦСС.
IV. Внедрение предиктивной аналитики	Использование Big Data и машинного обучения для прогнозирования спроса, оптимизация логистических маршрутов в реальном времени.	Переход к модели производства «точно в срок», снижение объемов нерезализованной продукции.
V. Интеллектуальная автономность	Полная интеграция ИИ в производственные циклы, использование автономного транспорта и промышленных роботов (ИоТ).	Создание гибких, саморегулируемых сетей создания стоимости с минимальным участием человека в рутинных операциях.

Описанный в табл. 2 план демонстрирует эволюцию торговых связей от простой автоматизации к созданию когнитивных цепочек стоимости. Успешная реализация данных этапов гарантирует субъектам высокую адаптивность к рыночным шокам и способность генерировать максимальную добавленную стоимость на интеллектуально-механических стадиях производства. Переход к цифровым моделям не ограничивается лишь закупкой оборудования и предполагает пересмотр управленческих стратегий и создание новых форм доверия между участниками через распределенные реестры].

Глобальные вызовы последних лет создали условия для поиска путей устойчивого управления сетями создания стоимости. Реконфигурация связей направлена на повышение резистентности к внешним шокам. В данном контексте цифровизация услуг становится приоритетным направлением, превосходя по темпам роста торговлю товарами.

Роботизация легкой промышленности служит примером того, как технологии возвращают производство в развитые страны (решоринг), нивелируя преимущество низких зарплат в странах «глобального Юга». Распределенные инновации в рамках ГЦСС способствуют вовлечению малых компаний в мировые экономические процессы, что ранее было затруднено из-за высоких транзакционных издержек.

Участие агентств и государственных структур в поддержке цифровой торговли расширяет возможности для бизнеса, одновременно создавая новые вызовы в области кибербезопасности и защиты интеллектуальной собственности. Глобальные тенденции указывают на неразрывную связь между технологическим прогрессом и повесткой устойчивого развития.

### Выводы

Исследование подтверждает, что мировая экономика находится на стадии глобальной реконфигурации производственных и сбытовых связей. Переход к цифровым моделям функционирования сетей создания стоимости стал объективной необходимостью, продиктованной требованиями операционной эффективности и устойчивости к внешним шокам. Статистический анализ итоговых показателей 2023–2025 гг. выявил прямую зависимость между уровнем технологической зрелости национальных бизнес-систем и интенсивностью их интеграции в международное разделение труда. Лидерство стран Северной Европы и поступательное развитие государств Центральной и Восточной Европы демонстрируют значимость своевременного внедрения интеллектуальных систем, автоматизации и роботизации для удержания позиций в мировой иерархии добавленной стоимости.

Установлено, что современные информационные технологии радикально меняют принципы локализации производства, способствуя возврату промышленных мощностей в развитые страны и регионализации логистических путей. Устранение посреднических звеньев и переход к прямому взаимодействию через цифровые платформы снижают транзакционные издержки, создавая условия для вовлечения малых и средних предприятий в глобальный экономический оборот. Процесс сервитизации и смещение ценности в сторону интеллектуальной собственности и постпродажного обслуживания формируют новый ландшафт конкуренции, где превосходство обеспечивается не масштабами физического капитала, а качеством алгоритмов и глубиной аналитики данных.

Системный алгоритм цифровой трансформации, предполагающий последовательное прохождение этапов от создания инфраструктурного базиса до интеллектуальной автономности систем, выступает ориентиром для разработки государственных и корпоративных стратегий. Реализация подобного плана требует синхронизации усилий по модернизации законодательства, поддержке инноваций и обеспечению кибербезопасности. Итоговые данные подтверждают, что технологическое обновление превратилось в гарант долгосрочной жизнеспособности экономических субъектов. Дальнейшее развитие международных торговых отношений будет определяться способностью участников эффективно использовать цифровые инструменты для построения гибких, прозрачных и устойчивых производственных экосистем, способных мгновенно адаптироваться к рыночной конъюнктуре.

### Список источников

1. Бондаренко Н.Е. Глобальные сети создания стоимости в эпоху глобальных вызовов: пути трансформации и устойчивого управления // ЦИТИСЭ. 2025. Т. 366. № 1. С. 355.
2. Кириллов В.Н., Миллер Я.В. Глобальные цепочки создания стоимости в контексте новых вызовов развития мировой экономики // Российский внешнеэкономический вестник. 2021. № 2. С. 86 – 97.
3. Лесюк М.И., Смирнов Е.Н. Направления цифровой трансформации международной торговли услугами в условиях глобального кризиса // E-Management. 2022. Т. 5. № 2. С. 91 – 98.
4. Мальцев А.А. Реконфигурация глобальных цепочек создания стоимости как мегатренд современной глобализации // Российский внешнеэкономический вестник. 2024. № 2. С. 87 – 103.
5. Миллер Я.В. Воздействие цифровизации на глобальные цепочки создания стоимости // Российский внешнеэкономический вестник. 2021. № 12. С. 50 – 59.
6. Морковкин Д.Е. Трансформация глобальных цепочек добавленной стоимости в условиях пандемии COVID-19 // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. 2021. № 2. С. 135 – 139.
7. Рустамов Р.Р. Глобальные тенденции развития международной торговли в условиях цифровизации и устойчивого развития // Ustozlar uchun. 2025. Т. 85. № 7. С. 404 – 408.
8. Сергиевич Т.В. Предпосылки и тенденции трансформации цепочек создания стоимости в условиях роботизации: на примере легкой промышленности // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2021. № 3. С. 120 – 128.

9. Смирнов Е.Н. Посткризисная регионализация глобальных цепочек создания стоимости в стратегиях транснациональных компаний // Экономика региона. 2022. Т. 18. № 4. С. 1003 – 1015.
10. Стародубцева Е.Б., Ким А.Д. Проблемы участия России в глобальных цепочках стоимости // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. 2021. № 2. С. 21 – 30.
11. Alzoubi H. M. et al. Smart Government Initiatives: Transforming Global Supply Chains through Digital Change // International Review of Management and Marketing. 2025. Vol. 15. № 3. С. 209.
12. Eurostat (Digital Economy and Society Index – DESI 2024). [Электронный ресурс]. 2026. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/database> (дата обращения: 10.10.2025)
13. Giunta A., Marvasi E., Sforza M. Digitalization and regionalization of Global Value Chains in European industries // Journal of Industrial and Business Economics. 2025. Vol. 52. № 3. P. 599 – 628.
14. Ha L. T. Impacts of digital business on global value chain participation in European countries // Ai & Society. 2024. Vol. 39. № 3. P. 1039 – 1064.
15. Qin L., Xie W., Jia P. Value chain digitalization, global value chain embeddedness, and distributed innovation in value chains // Sustainability. 2024. Vol. 16. № 7. P. 2845.
16. Trade in Value Added (TiVA) OECD Statistics и UNCTAD Investment Policy Hub. [Электронный ресурс]. 2026. URL: <https://www.oecd.org/en/countries.html> (дата обращения: 10.10.2025)
17. Yufriadi F., Syahriani F., Afifi A. A. Trade transformation in the digital era: Agency role, opportunities and challenges // AL-IMAM: Journal on Islamic Studies, Civilization and Learning Societies. 2024. Vol. 5. № 1. P. 13 – 23.

#### References

1. Bondarenko N.E. Global Value Chains in the Era of Global Challenges: Paths to Transformation and Sustainable Management. CITISE. 2025. Vol. 366. No. 1. P. 355.
2. Kirillov V.N., Miller Ya.V. Global Value Chains in the Context of New Challenges in the Development of the Global Economy. Russian Foreign Economic Bulletin. 2021. No. 2. P. 86 – 97.
3. Lesyuk M.I., Smirnov E.N. Directions for Digital Transformation of International Trade in Services in the Context of the Global Crisis. E-Management. 2022. Vol. 5. No. 2. P. 91 – 98.
4. Maltsev A.A. Reconfiguration of Global Value Chains as a Megatrend of Modern Globalization. Russian Foreign Economic Bulletin. 2024. No. 2. P. 87 – 103.
5. Miller Ya.V. The Impact of Digitalization on Global Value Chains. Russian Foreign Economic Bulletin. 2021. No. 12. P. 50 – 59.
6. Morkovkin D.E. Transformation of Global Value Chains in the Context of the COVID-19 Pandemic. Public and Municipal Administration. Scientific Notes. 2021. No. 2. P. 135 – 139.
7. Rustamov R.R. Global Trends in the Development of International Trade in the Context of Digitalization and Sustainable Development. Ustozlar uchun. 2025. Vol. 85. No. 7. P. 404 – 408.
8. Sergievich T.V. Prerequisites and Trends of Value Chain Transformation in the Context of Robotization: The Case of Light Industry. Bulletin of the North Caucasus Federal University. 2021. No. 3. P. 120 – 128.
9. Smirnov E.N. Post-crisis Regionalization of Global Value Chains in the Strategies of Transnational Companies. Regional Economy. 2022. Vol. 18. No. 4. P. 1003 – 1015.
10. Starodubtseva E.B., Kim A.D. Problems of Russia's Participation in Global Value Chains. Bulletin of Astrakhan State Technical University. Series: Economy. 2021. No. 2. P. 21 – 30.
11. Alzoubi H.M. et al. Smart Government Initiatives: Transforming Global Supply Chains through Digital Change. International Review of Management and Marketing. 2025. Vol. 15. No. 3. P. 209.
12. Eurostat (Digital Economy and Society Index – DESI 2024). [Electronic resource]. 2026. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/database> (date of access: 10.10.2025)
13. Giunta A., Marvasi E., Sforza M. Digitalization and regionalization of Global Value Chains in European industries. Journal of Industrial and Business Economics. 2025. Vol. 52. No. 3. P. 599 – 628.
14. Ha L. T. Impacts of digital business on global value chain participation in European countries. Ai & Society. 2024. Vol. 39. No. 3. P. 1039 – 1064.
15. Qin L., Xie W., Jia P. Value chain digitalization, global value chain embeddedness, and distributed innovation in value chains. Sustainability. 2024. Vol. 16. No. 7. P. 2845.

16. Trade in Value Added (TiVA) OECD Statistics and UNCTAD Investment Policy Hub. [Electronic resource]. 2026. URL: <https://www.oecd.org/en/countries.html> (date of access: 10.10.2025)

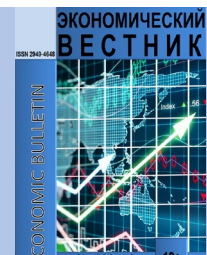
17. Yufriadi F., Syahriani F., Afifi A. A. Trade transformation in the digital era: Agency role, opportunities and challenges. AL-IMAM: Journal on Islamic Studies, Civilization and Learning Societies. 2024. Vol. 5. No. 1. P. 13 – 23.

#### **Информация об авторе**

Лавренчук М.Д., Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы,  
[Soboleva76899@gmail.com](mailto:Soboleva76899@gmail.com)

© Лавренчук М.Д., 2026

Научно-исследовательский журнал «Экономический вестник / *Economic Bulletin*»  
<https://eb-journal.ru>  
2026, Том 5 № 1 2026, Vol. 5, Iss. 1 <https://eb-journal.ru/archives/category/publications>  
Научная статья / Original article  
УДК 330.43



<sup>1</sup> Аксеньюшкина Е.В.,  
<sup>1</sup> Байкальский государственный университет

### *Прогнозирование объема добычи природного газа в России на основе анализа временных рядов*

**Аннотация:** целью проведенного исследования является получение адекватного прогноза добычи природного газа в России на 2026 год.

**Методы:** в данной статье проведено исследование на основе анализа временных рядов с использованием модели *ARIMA* для прогнозирования объемов добычи природного газа.

**Результаты:** в рамках работы выполнен анализ временных рядов, выявлены характеристики исследуемых данных, такие как наличие трендов и сезонных колебаний. На основе выбранных моделей *ARIMA* был построен краткосрочный прогноз, демонстрирующий высокую точность и надежность полученных результатов. В статье также проведена оценка качества моделей с использованием стандартных критериев и методов проверки.

**Выводы:** полученные в процессе исследования результаты показывают стабилизацию объема добычи газа на уровне 2025 года, что является уже достаточно хорошим показателем, и тем не менее новые подходы в связанные с поиском потребителей этого ресурса должны позволить увеличить добычу в ближайшие 3-4 года. Построенная модель показала высокую точность прогноза, что позволяет рекомендовать ее к использованию в других экономических исследованиях.

**Ключевые слова:** объем добычи газа, прогноз, временной ряд, модель *ARIMA*

**Для цитирования:** Аксеньюшкина Е.В. Прогнозирование объема добычи природного газа в России на основе анализа временных рядов // Экономический вестник. 2026. Том 5. № 1. С. 123 – 130.

Поступила в редакцию: 18 ноября 2025 г.; Одобрена после рецензирования: 16 января 2026 г.; Принята к публикации: 26 февраля 2026 г.

<sup>1</sup> Aksenyushkina E.V.,  
<sup>1</sup> Baikal State University

### *Forecasting natural gas production in Russia based on time series analysis*

**Abstract:** the purpose of this study is to obtain an adequate forecast for natural gas production in Russia through 2026.

**Methods:** This article presents a time-series analysis using the *ARIMA* model to forecast natural gas production volumes.

**Results:** This study utilized a time-series analysis to identify characteristics of the data, such as trends and seasonal fluctuations. Based on the selected *ARIMA* models, a short-term forecast was constructed, demonstrating the high accuracy and reliability of the results. The article also assesses the quality of the models using standard criteria and validation methods.

**Conclusions:** The results obtained during the study indicate a stabilization of gas production volumes at the 2025 level, which is already a good indicator. However, new approaches to finding consumers for this resource should allow for an increase in production in the next 3-4 years. The constructed model demonstrated high forecast accuracy, which allows it to be recommended for use in other economic studies.

**Keywords:** gas production volume, forecast, time series, model *ARIMA*

**For citation:** Aksenyushkina E.V. Forecasting natural gas production in Russia based on time series analysis. Economic Bulletin. 2026. 5 (1). P. 123 – 130.

The article was submitted: November 18, 2025; Approved after reviewing: January 16, 2026; Accepted for publication: February 26, 2026.

### Введение

Природный газ занимает ключевое место в энергетическом балансе России. Он является одним из основных источников энергии, обеспечивая значительную часть внутреннего потребления и являясь важным экспортным товаром [1, 2]. Точные исследования и прогнозирование объемов добычи позволяют обеспечить стабильность энергоснабжения, планировать развитие инфраструктуры, а также избегать возможных кризисных ситуаций, связанных с дефицитом или избытком ресурса, что подробно рассмотрено в работах Беилина И.Л., Зхараченко Н.Г., Деминой О.В. [3, 4].

Актуальность проведенных исследований обусловлена рядом важнейших экономических, энергетических и экологических факторов, влияющих на стратегическое развитие страны. Постоянный мониторинг и прогнозирование объемов добычи позволяют учитывать потенциальные изменения спроса и предложения на газ, как внутри страны, так и на внешних рынках. Это особенно важно в условиях санкционных ограничений, конкуренции с другими странами и необходимостью диверсификации экспорта, что указано в работе Афанасьева А.А. [5].

С другой стороны, подобные исследования позволяют оценить ресурсные потенциал и выявить новые месторождения, а также оптимизировать технологии добычи природного газа и при этом повысить эффективность его использования. Современные методы моделирования и анализ данных помогают более точно предсказать объемы добычи, что способствует более рациональному управлению ресурсами и инвестированию в развитие отрасли.

В целом, прогнозирование объемов добычи природного газа в России позволяют своевременно адаптировать стратегию развития отрасли, обеспечивать конкурентоспособность на мировом рынке и поддерживать высокий уровень внутреннего потребления и экспорта.

### Материалы и методы исследований

Добыча природного газа в России с 2000 по 2024 годы подвергалась влиянию множества факторов, которые можно условно разделить на внутренние и внешние.

К внутренним факторам относятся технологическое развитие и инвестиции, развитие новых месторождений, а также государственную политику и регулирование. В 2000-х годах активное внедрение новых технологий, таких как гидроразрыв пласта и горизонтальное бурение, способствовало росту эффективности добычи, а значительные инвестиции в разработку месторождений в Восточной Сибири и Арктике позволили расширить добычу. В этот период также происходила поддержка крупнейших компаний, таких как Газпром и Новатэк, через предоставление льгот и стимулов. Однако в некоторых регионах из-за износа инфраструктуры и сложности разработки месторождений добыча замедлялась.

Внешние факторы представляют собой спрос на газ, цены на газ и геополитическую ситуацию. Рост мирового спроса, особенно на сжиженный природный газ, стимулировал увеличение добычи и экспортных поставок. В 2010-х годах цены на газ росли, что стимулировало новые инвестиции и расширение добычи. Однако в 2020 году из-за пандемии COVID-19 цены снизились, что негативно сказалось на экономической привлекательности добычи. После 2022 года, в связи с санкциями и ограничениями, экспорт в Европу сократился, что повлияло на внутренние показатели добычи, хотя внутреннее потребление оставалось высоким.

В целом, в 2000-х годах добыча росла за счет технологического прогресса и открытия новых месторождений, в 2010-х годах наблюдалась стабилизация и умеренный рост, а в 2020-2025 годах добыча снижалась или оставалась на уровне, обусловленном внешнеполитическими факторами и изменениями на мировом рынке.

Таблица 1

Динамика добычи природного газа (2000-2025 годы).

Table 1

Dynamics of natural gas production (2000-2025).

Год	Объем добычи (млрд м <sup>3</sup> )	Основные факторы и особенности
2000	~ 620	Высокий уровень, рост за счет развития Саяно-Якутского и других месторождений
2005	~ 610	Переход к более сложным проектам, технологические вызовы
2010	~ 640	Активная разработка Ямала, рост добычи. Рост мирового спроса
2015	~ 635	Стабильность, начало укрепления позиций на международных рынках
2020	~ 640	Минимальный спад из-за пандемии, снижение спроса, но компенсирован внутренним рынком
2022	~ 620	Значительный спад из-за санкций, ограничение экспорта в Европу, рост внутреннего потребления
2023	~ 610	Продолжение ограничений, увеличение СПГ-экспорта в Азию
2024-2025	~ 610-620	Стабилизация на уровне 2023 года, зависимости от геополитической ситуации

Таким образом, представим приведенную динамику добычи природного газа в виде следующего графика (рис. 1).

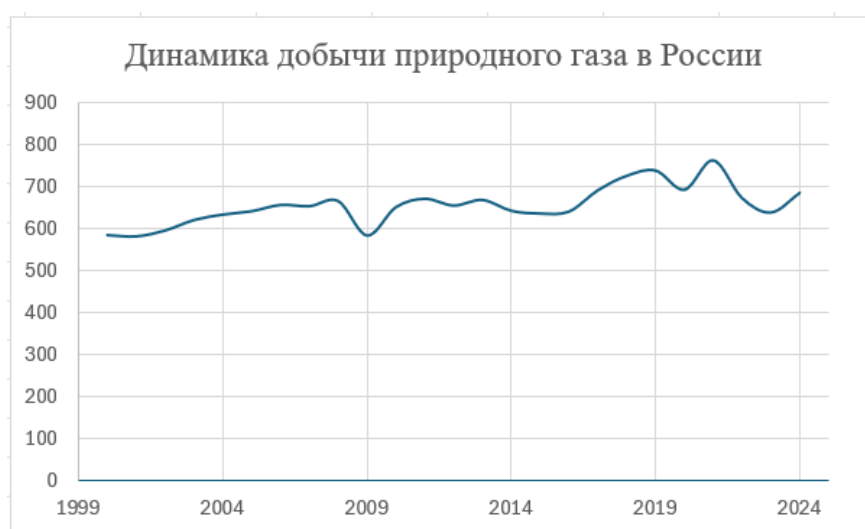


Рис. 1. Динамика добычи природного газа в России с 2000 по 2025 гг.

Fig. 1. Dynamics of natural gas production in Russia from 2000 to 2025.

Построим прогноз добычи природного газа в России на ближайшее время на основе исследования временных рядов. Этот подход позволяет эффективно моделировать и анализировать последовательность данных, собранных за разные периоды времени [6, 7, 8, 9].

Временные ряды учитывают тенденции, сезонные колебания и случайные изменения в объеме добычи, что важно для выявления долгосрочных трендов и краткосрочных колебаний. Кроме того, использование временных рядов позволяет выявить зависимость и закономерности, которые могут быть неочевидными при простом анализе данных. Это особенно актуально в условиях, когда добыча зависит от факторов, изменяющихся во времени, таких как технологический процесс, инвестиции, цены на рынке и геополитическая ситуация.

В результате прогнозирования на основе временных рядов дает более точные и обоснованные оценки будущих объемов добычи, что важно для планирования ресурсов, инвестиций и формирования стратегий развития отрасли [10, 11].

### Результаты и обсуждения

Построим график временного ряда по данным объема добычи природного газа в период с 2000 по 2025 годы.

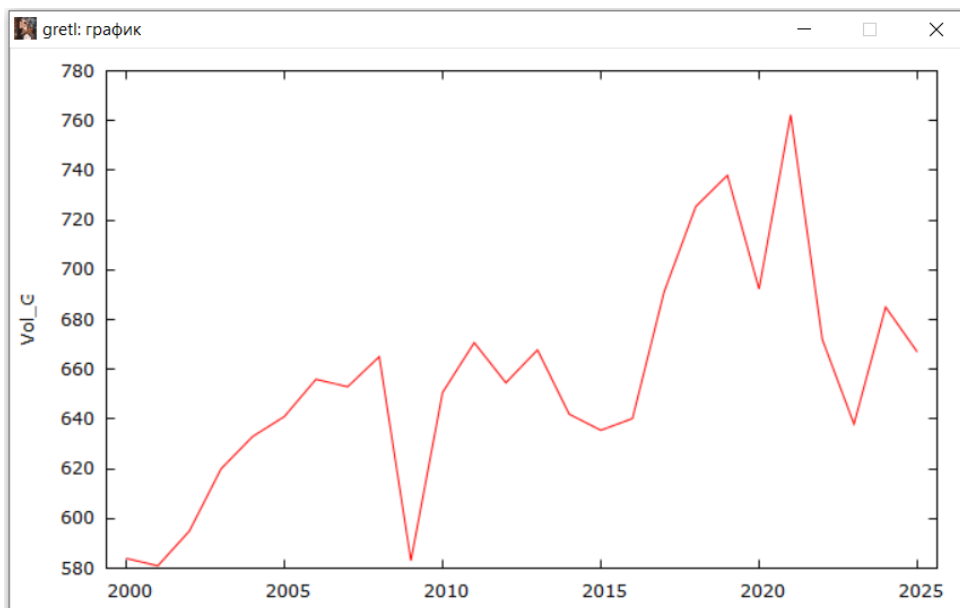


Рис. 2. График временного ряда.  
Fig. 2. Time series graph.

Для описания однородных нестационарных временных рядов целесообразно использовать модель  $ARIMA(p, d, q)$ . В специальной литературе она также известна как модель Бокса-Дженкинса. Обозначим объем добычи природного газа через  $Vol\_G$ .

Для построения модели воспользуемся пакетом прикладных эконометрических программ «Gretl». На этапе идентификации  $ARIMA$  необходимо добиться, чтобы ряд стал стационарным.

Для стационарности ряда нужно брать последовательно разности до тех пор, пока он не станет стационарным. Из приведенной на рис. 3 автокорреляционной функции переменной  $Vol\_G$  следует, что значения  $ACF$  медленно убывают в зависимости от лага.

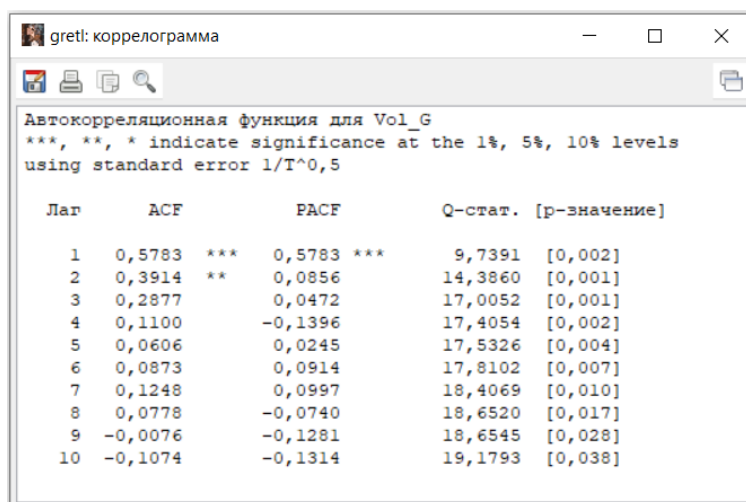


Рис. 3. Автокорреляционная функция переменной  $Vol\_G$ .  
Fig. 3. Autocorrelation function of the variable  $Vol\_G$ .

Это означает, что для идентификации **ARIMA** нужно взять разности первого порядка ( $d = 1$ ). Кроме того, на этапе идентификации модели необходимо решить, как много параметров авторегрессии ( $p$ ) и скользящего среднего ( $q$ ) следует включить в модель процесса.

Построим и проанализируем две модели **ARIMA(1,1,0)** и **ARIMA(1,1,1)** (рис. 4).

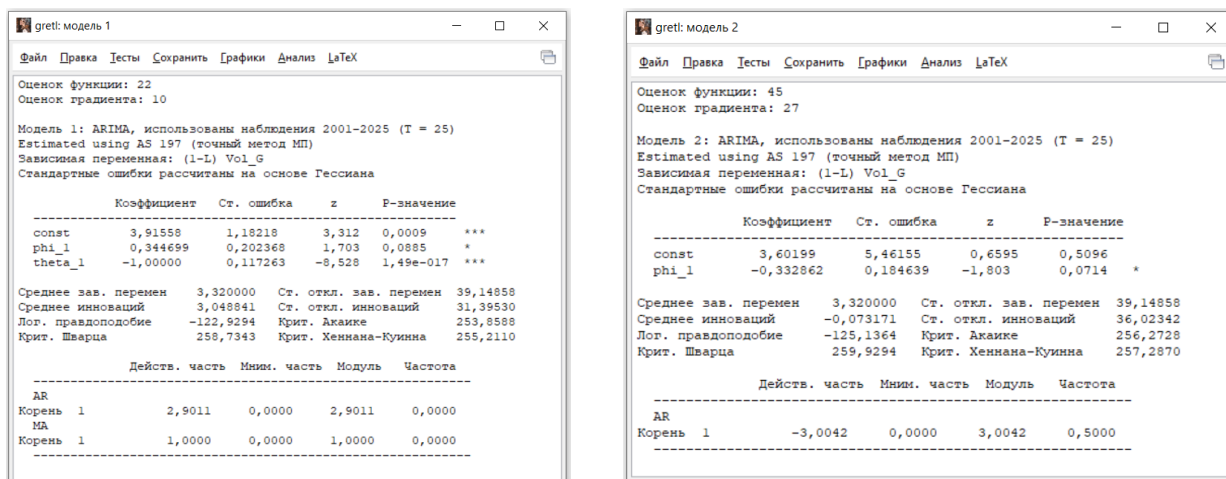


Рис. 4. Модели **ARIMA(1,1,0)** и **ARIMA(1,1,1)**.  
Fig. 4. Models **ARIMA(1,1,0)** and **ARIMA(1,1,1)**.

Проведем сравнение построенных моделей по ключевым характеристикам: параметры, статистическая значимость, показатели качества и стационарность.

Коэффициенты и их статистическая значимость.

Таблица 2

Table 2

Coefficients and their statistical significance.

Параметр	Модель 1 <b>ARIMA(1,1,1)</b>	Модель 2 <b>ARIMA(1,1,0)</b>
<b>const</b>	3,916 ( $p = 0,0009, ***$ )	3,602 ( $p = 0,5096, \text{незначим}$ )
<b>AR(1)</b>	0,345 ( $p = 0,0885, *$ )	0,345 ( $p = 0,0714, *$ )
<b>MA(1)</b>	-1,000 ( $p \text{ очень малый, ***}$ )	– (отсутствует в модели 2)

Согласно полученным данным коэффициент **AR(1)** в обеих моделях погранично значим, с  $p$  – значением около 0,07 – 0,09, при этом константа значима только в первой модели.

Показатели качества модели.

Таблица 3

Table 3

Model quality indicators.

Показатель	Модель 1 <b>ARIMA(1,1,1)</b>	Модель 2 <b>ARIMA(1,1,0)</b>
Лог. правдоподобие	-122,9294	-125,1364
<b>AIC</b>	253,86	256,27
<b>BIC</b>	258,73	259,93
<b>Hannan – Quinn criterion</b>	255,21	257,29

Модель 1 имеет чуть более низкие значения критериев информационной оценки (**AIC, BIC**), что говорит о лучшем качестве подбора.

Таблица 4

Стационарность и корни характеристического уравнения.

Table 4

Stationarity and roots of the characteristic equation.

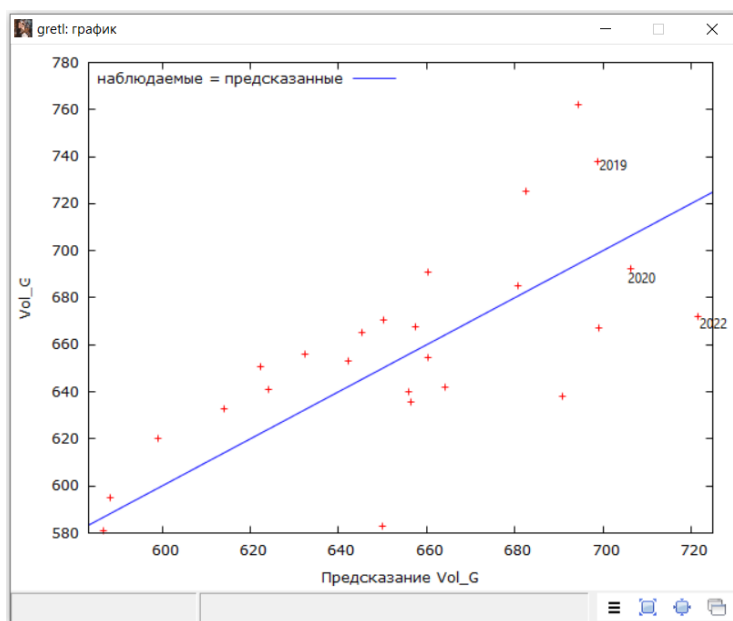
Параметр	Модель 1 <i>ARIMA(1,1,1)</i>	Модель 2 <i>ARIMA(1,1,0)</i>
<i>AR</i> корень	2,9011 (модуль >1, стационарна)	-3,0042 (модуль >1, стационарна)
<i>MA</i> корень	1,0000 (на грани стационарности/инвертируемости)	отсутствует

Согласно полученным данным обе модели стационарны.

Таким образом, модель 1 показывает более низкие значения *AIC* и *BIC*, также значимой является константа, и при этом наличие *MA*-компоненты улучшает качество модели. Поэтому исходя из статистических показателей и критериев информационной оценки остановимся на модели *ARIMA(1,1,1)* для составления прогноза добычи природного газа в России.

### Выводы

Опираясь на проведенное исследование, можно предполагать, что объем добычи природного газа в России в следующем году уменьшение всего на 4% (рис. 5).



Для 95% доверительных интервалов, $z(0,025) = 1,96$				
	Vol_G	Предсказание	Ст. ошибка	95% доверительный интервал
2014	642,0	664,2		
2015	635,5	656,6		
2016	640,2	655,8		
2017	691,1	660,4		
2018	725,4	682,4		
2019	738,0	698,9		
2020	692,3	706,4		
2021	762,3	694,4		
2022	672,0	721,5		
2023	638,0	690,8		
2024	685,0	680,7		
2025	667,0	698,9		
2026		695,3	31,40	633,8 - 756,8

Рис. 5. Прогноз добычи объема природного газа на 2026 год.

Fig. 5. Forecast of natural gas production volume for 2026.

Полученные результаты показывают стабилизацию объема добычи газа на уровне 2025 года, что является уже достаточно хорошим показателем, и тем не менее новые подходы в связанные с поиском потребителей этого ресурса должны позволить увеличить добычу в ближайшие 3-4 года.

Увеличение добычи газа принесет стране множество положительных аспектов. Во-первых, это позволит укрепить экономическую стабильность за счет роста доходов от экспорта газа. Во-вторых, увеличение запасов газа обеспечит энергетическую безопасность страны и позволит более гибко реагировать на мировые колебания цен. В-третьих, расширение газодобычи способствует созданию новых рабочих мест, развитию смежных производств и повышению технологического уровня отрасли. В целом, рост добычи природного газа станет важным фактором развития национальной экономики и повышения уровня жизни населения.

#### Список источников

1. Исанбаева Д.А., Жебалов Д.А. Обеспечение возможностей динамического развития при формировании программ развития нефтегазового региона // Управление образованием: теория и практика. 2023. № 10-2 (69). С. 50 – 57. DOI 10.25726/c0376-3256-6151-1
2. Чан Ф.Т. Моделирование и прогнозирование нефтегазовых доходов федерального бюджета Российской Федерации // Математические модели техники, технологий и экономики: Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 15 мая 2024 года. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова, 2024. С. 177 – 181.
3. Беилин И.Л. Цифровой эконометрический анализ влияния малых инновационных предприятий нефтегазохимического кластера на региональную экономическую систему (на примере Республики Татарстан) // Экономический анализ: теория и практика. 2022. Т. 21. № 8 (527). С. 1541 – 1561. DOI 10.24891/ea.21.8.1541
4. Захарченко Н.Г., Демина О.В. Моделирование экономических взаимодействий в системе "энергетика – экономика": опыт Дальнего Востока // Пространственная экономика. 2015. № 1. С. 62 – 90. DOI 10.14530/se.2015.1.062-090
5. Афанасьев А.А. Прогнозирование добычи нефти и газового конденсата в вычислимой модели денежного обращения российской экономики // Экономика и математические методы. 2017. Т. 53. № 2. С. 50 – 65.
6. Аксеньюшкина Е. В., Мамонова Н. В. Эконометрическое моделирование объемов добычи нефти в России // Экономика и управление: проблемы, решения. 2024. № 11. Т. 4. С. 5 – 11. <https://doi.org/10.36871/ek.up.p.r.2024.11.04.001>
7. Аксеньюшкина Е.В. Влияние санкций на объемы добычи нефтедобывающих предприятий России // Modern Economy Success. 2025. № 1. С. 133 – 139. DOI: 10.58224/2500-3747-2025-1-133-139
8. Мамонова Н.В. Примерный прогноз конечного потребления товаров в России // Экономика и предпринимательство. 2025. № 2 (175). С. 299 – 301.
9. Кулебякина Е.А. Эконометрическое моделирование и анализ объема инновационных работ, товаров и услуг регионов России // Научные записки молодых исследователей. 2019. № 7 (6). С. 15 – 22.
10. Афанасьев А.А. Эконометрические модели прогнозирования добычи природного газа // Oil & Gas Journal Russia. 2012. № 10 (65). С. 76 – 81.
11. Беилин И.Л. Моделирование экономических процессов нефтегазового региона. М.: Издательский дом «Инфра-М». 2022. 171 с.

#### References

1. Isanbaeva D.A., Zhebalov D.A. Ensuring Opportunities for Dynamic Development in the Formation of Development Programs for an Oil and Gas Region. Education Management: Theory and Practice. 2023. No. 10-2 (69). P. 50 – 57. DOI 10.25726/c0376-3256-6151-1
2. Chan F.T. Modeling and Forecasting Oil and Gas Revenues of the Federal Budget of the Russian Federation. Mathematical Models of Engineering, Technology, and Economics: Proceedings of the All-Russian Student Scientific and Practical Conference, St. Petersburg, May 15, 2024. St. Petersburg: St. Petersburg State Forest Engineering University named after S.M. Kirov, 2024. P. 177 – 181.
3. Beilin I.L. Digital econometric analysis of the impact of small innovative enterprises of the oil and gas chemical cluster on the regional economic system (on the example of the Republic of Tatarstan). Economic analysis: theory and practice. 2022. Vol. 21. No. 8 (527). P. 1541 – 1561. DOI 10.24891/ea.21.8.1541

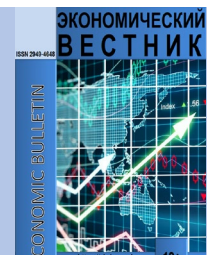
4. Zakharchenko N.G., Demina O.V. Modeling economic interactions in the energy – economy system: experience of the Far East. *Spatial economics*. 2015. No. 1. P. 62 – 90. DOI 10.14530/se.2015.1.062-090
5. Afanasyev A.A. Forecasting oil and gas condensate production in a computable model of money circulation of the Russian economy. *Economics and mathematical methods*. 2017. Vol. 53. No. 2. P. 50 – 65.
6. Aksenyushkina E.V., Mamonova N.V. Econometric Modeling of Oil Production Volumes in Russia. *Economy and Management: Problems, Solutions*. 2024. No. 11. Vol. 4. P. 5 – 11. <https://doi.org/10.36871/ek.up.p.r.2024.11.04.001>
7. Aksenyushkina E.V. The Impact of Sanctions on Production Volumes of Oil Producing Enterprises in Russia. *Modern Economy Success*. 2025. No. 1. P. 133 – 139. DOI: 10.58224/2500-3747-2025-1-133-139
8. Mamonova N.V. Approximate forecast of final consumption of goods in Russia. *Economy and entrepreneurship*. 2025. No. 2 (175). P. 299 – 301.
9. Kulebyakina E.A. Econometric modeling and analysis of the volume of innovative work, goods, and services in Russian regions. *Scientific notes of young researchers*. 2019. No. 7 (6). P. 15 – 22.
10. Afanasyev A.A. Econometric models for forecasting natural gas production. *Oil & Gas Journal Russia*. 2012. No. 10 (65). P. 76 – 81.
11. Beilin I.L. Modeling of economic processes in the oil and gas region. Moscow: Infra-M Publishing House. 2022. 171 p.

#### **Информация об авторе**

Аксенюшкина Е.В., кандидат физико-математических наук, доцент, Байкальский государственный университет, г. Иркутск, ул. Ленина, д. 11, [aks.ev@mail.ru](mailto:aks.ev@mail.ru)

© Аксенюшкина Е.В., 2026

Научно-исследовательский журнал «Экономический вестник / *Economic Bulletin*»  
<https://eb-journal.ru>  
2026, Том 5 № 1 2026, Vol. 5, Iss. 1 <https://eb-journal.ru/archives/category/publications>  
Научная статья / Original article  
УДК 336.71:004.7



## Финансовые инновации и цифровые технологии в банковском секторе: применение блокчейн и смарт-контрактов

<sup>1</sup> *Богачев И.Л.,*

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

**Аннотация:** в статье рассматриваются современные финансовые инновации и цифровые технологии, внедряемые в банковском секторе с акцентом на применение блокчейн-технологий и смарт-контрактов. Анализируются ключевые особенности блокчейн как распределённого реестра с криптографической защитой, обеспечивающего прозрачность, надёжность и безопасность финансовых операций. Особое внимание уделяется смарт-контрактам – программным алгоритмам, автоматически исполняющим условия сделок без участия посредников. Рассматриваются преимущества использования данных технологий в банковской деятельности, включая повышение эффективности процессов, снижение операционных затрат, улучшение контроля и регуляторного соответствия. Также обсуждаются существующие вызовы и риски, связанные с интеграцией инноваций, такие как вопросы масштабируемости, правового регулирования и информационной безопасности. В заключение подчеркивается перспективность дальнейшего развития цифровых финансовых решений на базе блокчейн и смарт-контрактов для трансформации традиционного банковского сектора и создания новых моделей взаимодействия с клиентами.

**Ключевые слова:** финансовые инновации, цифровые технологии, банковский сектор, блокчейн, смарт-контракты, распределённый реестр, автоматизация, безопасность, эффективность, регулирование, цифровая трансформация

**Для цитирования:** Богачев И.Л. Финансовые инновации и цифровые технологии в банковском секторе: применение блокчейн и смарт-контрактов // Экономический вестник. 2026. Том 5. № 1. С. 131 – 136.

Поступила в редакцию: 19 ноября 2025 г.; Одобрена после рецензирования: 17 января 2026 г.; Принята к публикации: 26 февраля 2026 г.

<sup>1</sup> *Bogachev I.L.,*

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

## *Financial innovations and digital technologies in the banking sector: application of blockchain and smart contracts*

**Abstract:** the article explores modern financial innovations and digital technologies implemented in the banking sector, focusing on the application of blockchain technology and smart contracts. It analyzes the key features of blockchain as a distributed ledger with cryptographic security, ensuring transparency, reliability, and safety of financial transactions. Special attention is given to smart contracts – programmed algorithms that automatically execute predefined conditions without intermediaries. The benefits of these technologies in banking are examined, including increased process efficiency, reduced operational costs, enhanced control, and regulatory compliance. The article also discusses existing challenges and risks related to the integration of these innovations, such as scalability issues, legal regulation, and information security concerns. In conclusion, the potential for further development of digital financial solutions based on blockchain and smart contracts is emphasized as a means to transform the traditional banking sector and create new customer engagement models.

**Keywords:** financial innovations, digital technologies, banking sector, blockchain, smart contracts, distributed ledger, automation, security, efficiency, regulation, digital transformation

**For citation:** Bogachev I.L. Financial innovations and digital technologies in the banking sector: application of blockchain and smart contracts. Economic Bulletin. 2026. 5 (1). P. 131 – 136.

The article was submitted: November 19, 2025; Approved after reviewing: January 17, 2026; Accepted for publication: February 26, 2026.

### **Введение**

В современной исследовательской литературе, профессиональной и коммерческой публицистике сравнительно новый для публики феномен блокчейна и целый набор связанных с ним концепций, объектов и явлений, наиболее известным из которых являются криптовалюты, определяют весьма по-разному. Речь идёт о едином информационном массиве (базе данных), «физически» рассредоточенном по множеству мест хранения, особым образом организованной книге (тетради, реестре) взаимосвязанных учётных записей, разновидности сетевого явления, наконец, об особой технологии создания, шифрования и хранения записей, объединённых одной предметной областью и неразрывной последовательной связью друг с другом [1].

В данной системе каждая последующая запись содержит уникальный зашифрованный код всех предыдущих, временной маркер и дату совершения. Получается, что все в месте объединённые таким образом записи (узлы, инфо-блоки) составляют неразрывную цепь, каждый отдельный компонент которой нельзя изменить, не изменив все предшествующие тем более, что каждая задержит неповторимый шифр.

Само слово «блокчейн» появилось в результате объединения в расхожем обсуждении и общении специалистов и публики примерно в 2016-м году, через восемь лет после того, как человек-гений или группа людей, действовавших с 2008-го по 2010 г. под псевдонимом Сатоши Накамото, предъявили публике руководство по биткоину, программу-образец его генерации и создали первую его базу данных, хотя этот субъект использовал по-отдельности два слова – «блок» и «цепь» (chain).

Сегодня, практически у нас на глазах данная технология завоевывает все больше поклонников и находит свое применение во все большем количестве направлений человеческой деятельности, порождает новые цифровые явления и объекты. Очевидные достоинства этой новейшей цифровой программно-сетевой системы – прозрачность, безопасность, отсутствие централизованного контроля и т.д. обуславливают её привлекательность не только для коммерческой или финансовой сферы, но и для иных целей, где её достоинства востребованы и могут быть с успехом реализованы [2].

Как и многие другие информационно-цифровые и программно-сетевые решения новейшего времени, блокчейн, прежде всего, заметно сокращает издержки материального, временного, финансового характера, повышая тем самым результативность деловой практики при одновременном снижении её рискованности.

Естественно, что одним из первых потребителей данной технологии стала финансовая сфера, где скорое и безопасное движение капитала играет принципиальное значение. В этом контексте, блокчейн-технология позволяет действовать в режиме реального времени, формируя при этом невиданный ранее уровень защищённости сделок и транзакций. Можно вполне обоснованно предположить, что применение данной технологии будет охватывать все большую часть рыночной инфраструктуры и сферы услуг, проходящих сегодня энергичную цифровую трансформацию [3].

### **Материалы и методы исследований**

В данной статье использован комплексный подход к анализу применения блокчейн-технологий и смарт-контрактов в банковском секторе. В качестве материалов исследования выступили современные научные публикации, отчёты международных финансовых организаций, аналитические обзоры и кейс-стади ведущих банков и технологических компаний, внедряющих цифровые инновации.

### **Результаты и обсуждения**

Как уже отмечалось, сегодня, практически у нас на глазах рассматриваемая нами блокчейн-технология завоевывает все больше поклонников и находит свое применение во все большем количестве направлений человеческой деятельности, порождает новые цифровые явления и объекты в силу очевидных достоинств этой новейшей цифровой программно-сетевой системы – прозрачность, безопасность, отсутствие централизованного контроля и т.д. обуславливают её привлекательность не только для коммерческой или финансовой сферы, но и для иных целей, где её достоинства востребованы и могут быть с успехом реализованы.

В рассматриваемой нами блокчейн-системе каждая последующая по времени запись содержит уникальный зашифрованный код всех предыдущих, временной маркер и дату совершения. Получается, что все вместе, объединённые таким образом записи (узлы, инфо-блоки) составляют неразрывную цепь, каждый отдельный компонент которой нельзя изменить, не изменив все предшествующие тем более, что каждая задержит уникальную цифровую подпись и неповторимый шифр-код.

Согласно универсальному сетевому алгоритму, все получатели обновлений автоматически верифицируют подпись и шифр-код, при успешной валидации, присоединяют новую запись к информационному массиву, каждый участник сообщества оказывается полностью в курсе происходящих сделок и транзакций, начиная с самой первой, сделанной 15 лет назад (рис. 1) [4].



Рис. 1. Общий алгоритм функционирования блокчейн-сети (сообщества).  
Fig. 1. General algorithm for the functioning of a blockchain network (community).

Цифровой актив генерируется посредством блокчейн-технологии, защищается уникальным кодированием и обращается посредством формирования электронной записи, которая после автоматической верификации присоединяется к последовательности всех предшествующих, имеющих отношение к этому активу, составляя тем самым неразрывную цепь, рассредоточенную по множеству никак не связанных между собой, помимо сетевого соединения и особой программно-сетевой среды, носителей. Такая форма генерации денег, накопления, хранения, обработки информации самым надёжным из известных сегодня способов защищает сведения и данные от любого неавторизованного, несанкционированного вмешательства, включая любые изменения постфактум, а кроме того, делает процесс заключения и исполнения сделок практически мгновенным [5].

Дополнительным преимуществом данной технологии является машинный алгоритм, который избавляет от необходимости обращения к услугам третьей стороны, специализирующейся профессионально, легально и авторитетно в подобных делах, как это происходило в прошлом и во многом происходит по сей день, к примеру, в банковском деле. Таким образом, процесс заключения и исполнения сделок становится не только более скоро, но и более дешёвым. Более того, сделки, защищенные возможностями блокчейн-сети, практически исключают возможность недоразумений, неисполнения или зловредных действий, поскольку фиксируются и оформляются автоматически, защищаются от любых корректировок, являются бесспорно и безусловно надёжными, а свидетельство о них хранится во многих рассредоточенных местах.

Каждый носитель единого информационного массива верифицирует и регистрирует каждую запись с помощью универсального алгоритма, блокируя сомнительные операции, сохраняя подтверждённую запись во множестве аутентичных копий, рассредоточенных по всему миру, по множеству юрисдикций. Все эти копии накапливаются и хранятся без ограничения сроков, остаются неизменными и открытыми для всех участников сети.

Принцип рассредоточенности цифрового взаимодействия, который органически присущ блокчейн-системам, в сущности, производит практически у нас на глазах своего рода революцию в электронном информационном обмене.

В самом общем виде, блокчейн-технология создает среду, где каждая новая сделка (операция), сформированная и подписанная участником, мгновенно отправляется по всем рассредоточенным носителями, а также на обработку на генерирующие мощности этой сети (майнер), которые проверяют её, верифицируют (автоматические алгоритмы proof-of-work либо более новый вариант – proof-of-stake) присваивают шифр-код и присоединяют к существующей цепи предшествующих записей, после чего рассылают обновления по всей сети. Даже если какой-либо носитель будет в этот момент отсутствовать в сетевом пространстве, поз-

же, присоединившись к нему и обнаружив, автоматически он запросит обновление и получит то, что уже имеют все остальные [7].

Принцип рассредоточенности учёта, верификации, накопления, хранения и обработки информационного массива вкупе со встроенными алгоритмами также позволяют всем авторизованным участникам (владельцам) видеть всю последовательность записей и контролировать их достоверность в полностью прозрачных для всех действующих лиц условиях. Любые попытки злонамеренного вмешательства будут немедленно обнаружены и пресечены, а рассредоточенность и множественность контролёров, их консенсус относительно правил добавления и верификации новых записей позволяет предотвращать потенциальный ущерб даже от технических сбоев в отдельных элементах системы или полного отключения (разрушения) какого-либо из них.

Таким образом, каждый новый информационный фрагмент интегрируется в существующую верифицированную цепь на её «открытом» конце. Любая попытка как-либо изменить информационный массив, с добрыми или злыми намерениями, неизбежно приведёт к «глобальным» изменениям, которые будут очевидны для всех вовлеченных сетевых пользователей. Сделать это незаметно на сотнях или тысячах носителей по всему миру, да ещё с предельно высокой скоростью, представляется задачей настолько трудоёмкой и затратной, что аутентичность и защищённость информационного массива надо полагать гарантированными [6].

Универсальное качество, то есть способность рассматриваемого программно-технологического феномена послужить крайне эффективным и безопасным средством заключения и сопровождения практически в любых сделках расширяет спектр возможностей его применения до пределов, которые сегодня попросту невозможно определить.

Касательно же финансовой сферы, многие специалисты уже сегодня, с известной степенью условности, предсказывают отмирание большинства из существующих сегодня как самостоятельный бизнес компонентов данной инфраструктуры, утверждая, что соответствующий транзакционный сервис будет непосредственно интегрирован в структуру процессов заключения и исполнения сделок.

Ниже приведена примерная таблица, иллюстрирующая ключевые аспекты применения блокчейн и смарт-контрактов в банковском секторе, а также пояснение к ней.

Таблица 1  
Ключевые аспекты применения блокчейн и смарт-контрактов в банковском секторе.

Table 1

Key aspects of blockchain and smart contract application in the banking sector.

Направление применения	Описание	Преимущества	Вызовы и риски
Платежные системы	Использование блокчейн для проведения быстрых и безопасных транзакций	Ускорение расчетов, снижение комиссий	Масштабируемость, интеграция с существующими системами
Кредитование	Автоматизация выдачи кредитов через смарт-контракты	Снижение операционных затрат, прозрачность процессов	Юридическая неопределённость, защита данных
Управление идентификацией	Хранение и проверка цифровых идентификаторов клиентов на блокчейне	Повышение безопасности, снижение мошенничества	Конфиденциальность, стандартизация
Торговое финансирование	Автоматизация и ускорение сделок с помощью смарт-контрактов	Уменьшение времени обработки, снижение ошибок	Регуляторные ограничения, технологическая сложность
Соответствие и аудит	Использование блокчейн для прозрачного ведения учёта и аудита	Повышение доверия, упрощение контроля	Обеспечение конфиденциальности, масштабируемость

Таблица демонстрирует основные направления применения блокчейн и смарт-контрактов в банковской сфере, выделяя их функциональные особенности, ключевые преимущества и существующие вызовы. Например, в платежных системах блокчейн обеспечивает более быстрые и дешёвые транзакции, однако требует решения проблем масштабируемости и интеграции с традиционными инфраструктурами. В сфере кредитования смарт-контракты позволяют автоматизировать процессы, повышая прозрачность, но сталкиваются с юридическими и техническими сложностями. Аналогично, управление цифровой идентификацией и торговое финансирование выигрывают от повышения безопасности и оптимизации процессов, но требу-

ют решения вопросов конфиденциальности и нормативного регулирования. В целом, таблица отражает баланс между преимуществами инноваций и вызовами, которые необходимо преодолеть для успешной цифровой трансформации банковского сектора [9].

Вместе с тем, очевидно, что о такого рода перспективах глубоко задумываются и официальные власти многих стран, законодательство которых до сих пор нигде не признает криптоформат «денежных единиц», генерируемых частным образом посредством блокчейн-технологий, хотя в отдельных случаях формально включает возникающие подобным образом цифровые активы и их оборот в общую систему гражданского регулирования, налогообложения и даже криминального права.

#### Выводы

Исходя из соображений о том, что справедливая позиция в данном вопросе на любом национальном уровне может быть изменена лишь на горизонте глобальных договорённостей, часть специалистов семь лет назад выступила с инициативой достижения таковых с целью всеобщего признания универсального характера криптоформата новой «валюты», ее свободного международного обращения в глобальном масштабе, упорядочения её генерации и формирования единой правовой регламентации всего комплекса связанных с этим вопросов [10].

Естественно, что одним из первых потребителей данной технологии стала финансовая сфера, где скорое и безопасное движение капитала играет принципиальное значение. В этом контексте, блокчейн-технология позволяет действовать в режиме реального времени, формируя при этом невиданный ранее уровень защищенности сделок и транзакций. Можно вполне обоснованно предположить, что применение данной технологии будет охватывать все большую часть рыночной инфраструктуры и сферы услуг, проходящих сегодня энергичную цифровую трансформацию (нотариат, операции с недвижимыми активами, страховой бизнес и т.д.) [11].

#### Список источников

1. Federal Law No. 451-FZ dated 12/29/2014 (as amended on 12/27/2018) "On Amendments to Article 11 of the Federal Law "On Insurance of Deposits of Individuals in Banks of the Russian Federation" and Article 46 of the Federal Law "On the Central Bank of the Russian Federation (Bank of Russia)" // Collection of Legislation of the Russian Federation. 05.01.2015. No. 1 (Part I). Article 4.2.
2. Federal Law No. 177-FZ of 12/23/2003 (as amended on 11/28/2018) "On Deposit Insurance in Banks of the Russian Federation" // Collection of Legislation of the Russian Federation. 12/29/2003. No. 52 (Part I). Article 5029.
3. Instruction of the Bank of Russia dated 06/28/2017 No. 180-I (ed. dated 11/27/2018) "On mandatory standards of banks" // Bulletin of the Bank of Russia. 08/04/2017. No. 65-66.
4. Regulations on the Accounting Chart for Credit Institutions and the procedure for its Application (approved by the Bank of Russia on 02/27/2017 No. 579-P) (as amended on 02/28/2019) (Registered with the Ministry of Justice of the Russian Federation on 03/20/2017 No. 46021) // Bulletin of the Bank of Russia. 2017. № 36-37.
5. Alekseev V.N., Rykova N.I. The institutional environment of financial infrastructure in the context of deposit and credit relations between banks and the population // Banking business. 2015. No. 6. P. 42 – 47.
6. Bass A.B. Trends in the development of financial services of commercial banks in Russia. M.: Rusais, 2017. 176 p
7. Bobyl V.V. Trends in the development of the concept of anti-crisis management of banking risks // Finance and credit. 2017. No. 38. P. 2258 – 2273.
8. Boyko T.A., Devlet-Geldy G.K. Analysis of deposits of modern Russian banks // Modern trends in the development of science and technology. 2016. No. 5-7. P. 30 – 37.
9. Valentseva N.I., Kosko E.S., Polikarpov D.D. The development of traditional business lines of commercial banks as a condition for their financial stability // Banking. 2016. No. 7. P. 63 – 69.
10. Vasilyeva A.S., Vysotskaya T.R. The current state of the deposit market of commercial banks // International Scientific Research Journal. 2017. No. 7-1. P. 6 – 9.
11. Vetoshko G.V. Theoretical aspects of the study of the competitive advantages of a commercial bank // Bulletin of the PVGUS. Economy. 2016. No. 2. P. 145 – 149.

### References

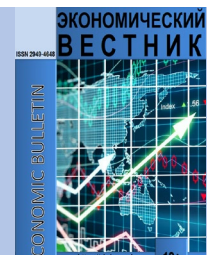
1. Federal Law No. 451-FZ dated 12/29/2014 (as amended on 12/27/2018) "On Amendments to Article 11 of the Federal Law "On Insurance of Deposits of Individuals in Banks of the Russian Federation" and Article 46 of the Federal Law "On the Central Bank of the Russian Federation (Bank of Russia)". Collection of Legislation of the Russian Federation. 01/05/2015. No. 1 (Part I).
2. Federal Law No. 177-FZ of 12/23/2003 (as amended on 11/28/2018) "On Deposit Insurance in Banks of the Russian Federation". Collection of Legislation of the Russian Federation. 12/29/2003. No. 52 (Part I). Article 5029.
3. Instructions of the Bank of Russia dated 06/28/2017 No. 180-I (ed. dated 11/27/2018) "On mandatory standards of banks". Bulletin of the Bank of Russia. 08/04/2017. No. 65-66.
4. Regulations on the Accounting Chart for Credit Institutions and the procedure for its Application (approved by the Bank of Russia on 02/27/2017 No. 579-P) (as amended on 02/28/2019) (Registered with the Ministry of Justice of the Russian Federation on 03/20/2017 No. 46021). Bulletin of the Bank of Russia. 2017. No. 36-37.
5. Alekseev V.N., Rykova N.I. The institutional environment of financial infrastructure in the context of deposit and credit relations between banks and the population. Banking business. 2015. No. 6. P. 42 – 47.
6. Bass A.B. Trends in the development of financial services of commercial banks in Russia. M.: Rusais, 2017. 176 p.
7. Bobyl V.V. Trends in the development of the concept of anti-crisis management of banking risks. Finance and credit. 2017. No. 38. P. 2258 – 2273.
8. Boyko T.A., Devlet-Geldy G.K. Analysis of deposits of modern Russian banks. Modern trends in the development of science and technology. 2016. No. 5-7. P. 30 – 37.
9. Valentseva N.I., Kosko E.S., Polikarpov D.D. The development of traditional business lines of commercial banks as a condition for their financial stability. Banking. 2016. No. 7. P. 63 – 69.
10. Vasilyeva A.S., Vysotskaya T.R. The current state of the deposit market of commercial banks. International Scientific Research Journal. 2017. No. 7-1. P. 6 – 9.
11. Vetoshko G.V. Theoretical aspects of the study of the competitive advantages of a commercial bank. Bulletin of the PVGUS. Economy. 2016. No. 2. P. 145 – 149.

### Информация об авторе

Богачев И.Л., Московский финансово-промышленный университет Синергия

© Богачев И.Л., 2026

Научно-исследовательский журнал «Экономический вестник / *Economic Bulletin*»  
<https://eb-journal.ru>  
2026, Том 5 № 1 2026, Vol. 5. Iss. 1 <https://eb-journal.ru/archives/category/publications>  
Научная статья / Original article  
УДК 336.76



<sup>1</sup> Ладынин А.И., <sup>1</sup> Шмелева А.Г., <sup>1</sup> Кудинов Д.А., <sup>1</sup> Митрюхина Е.А., <sup>1</sup> Шевченко А.В.,  
<sup>1</sup> МИРЭА – Российский технологический университет

### *Модель распределения капитала между криптовалютами и акциями с учетом макроэкономических факторов*

**Аннотация:** целью исследования является разработка и эмпирическая проверка модели машинного обучения для интеллектуального динамического распределения капитала между диверсифицированными портфелями криптовалют (BTC, ETH, SOL, BNB, XRP, ADA) и акций ведущих технологических компаний (AAPL, MSFT, GOOGL, AMZN, NVDA) на основе методов машинного обучения с учетом макроэкономических факторов и текущих состояний финансового рынка.

**Методы:** использованы методы анализа временных рядов, алгоритмы машинного обучения глубокого обучения, включая XGBoost, рекуррентные нейронные сети LSTM с механизмом многоголового внимания (MultiHeadAttention), а также ансамблевый подход Stacking. Для определения состояний рынка применяются методы классификации на основе макроэкономических индикаторов, таких как индекс волатильности VIX, индекс доллара DXY и реальная процентная ставка. Исследование основано на ежедневных данных за период с сентября 2018 года по декабрь 2025 года (1733 наблюдения).

**Результаты:** разработана модель, обеспечивающая прогнозирование оптимальных весов активов в смешанном портфеле. Установлено, что архитектура LSTM с механизмом внимания демонстрирует наилучшие показатели точности прогнозирования (MAE = 0.1939), превосходя градиентный бустинг на 19%. Результаты верификации подтверждают эффективность предложенного подхода в периоды рыночной нестабильности.

**Выводы:** предложенная модель позволяет адаптивно управлять инвестиционным портфелем с учетом смены рыночных состояний и макроэкономической динамики, снижая риски и повышая устойчивость доходности. Полученные результаты могут быть использованы для разработки интеллектуальных стратегий управления активами и совершенствования систем алгоритмического инвестирования.

**Ключевые слова:** машинное обучение, распределение активов, криптовалюты, LSTM, механизм внимания, XGBoost, Stacking, портфельная оптимизация, макроэкономические факторы, VIX, управление рисками

**Для цитирования:** Ладынин А.И., Шмелева А.Г., Кудинов Д.А., Митрюхина Е.А., Шевченко А.В. Модель распределения капитала между криптовалютами и акциями с учетом макроэкономических факторов // Экономический вестник. 2026. Том 5. № 1. С. 137 – 148.

Поступила в редакцию: 20 ноября 2025 г.; Одобрена после рецензирования: 18 января 2026 г.; Принята к публикации: 26 февраля 2026 г.

<sup>1</sup> *Ladynin A.I., <sup>1</sup> Shmeleva A.G., <sup>1</sup> Kudinov D.A., <sup>1</sup> Mitryukhina E.A., <sup>1</sup> Shevchenko A.V.,  
<sup>1</sup> MIREA – Russian Technological University*

*A model of optimal capital allocation between cryptocurrencies  
and stocks, taking into account macroeconomic factors*

**Abstract:** *research aim* is to develop and empirically test a machine learning model for intelligent dynamic capital allocation between diversified portfolios of cryptocurrencies (BTC, ETH, SOL, BNB, XRP, ADA) and stocks of leading technology companies (AAPL, MSFT, GOOGL, AMZN, NVDA) based on machine learning methods, taking into account macroeconomic factors and current conditions the financial market.

*Methods:* the presented study uses time series analysis methods, deep learning machine learning algorithms, including XGBoost, recurrent neural networks LSTM with multi-head attention mechanism (MultiHeadAttention), as well as the ensemble Stacking approach. Classification methods based on macroeconomic indicators such as the VIX volatility index, the DXY dollar index, and the real interest rate are used to determine market conditions. The study is based on daily data from September 2018 to December 2025 (1,733 observations).

*Findings:* a model has been developed that provides forecasting of optimal asset weights in a mixed portfolio. It was found that the LSTM architecture with the attention mechanism demonstrates the best prediction accuracy (MAE = 0.1939), surpassing gradient boosting by 19%. The backtesting results confirm proposed approach effectiveness regarding market instability.

*Conclusions:* the proposed model makes it possible to adaptively manage an investment portfolio, taking into account changing market conditions and macroeconomic dynamics, reducing risks and increasing profitability stability. The results obtained can be used to develop intelligent asset management strategies and improve algorithmic investment systems.

**Keywords:** machine learning, asset allocation, cryptocurrencies, LSTM, attention mechanism, XGBoost, Stacking, portfolio optimization, macroeconomic factors, VIX, risk management

**For citation:** Ladynin A.I., Shmeleva A.G., Kudinov D.A., Mitryukhina E.A., Shevchenko A.V. A model of optimal capital allocation between cryptocurrencies and stocks, taking into account macroeconomic factors. Economic Bulletin. 2026. 5 (1). P. 137 – 148.

The article was submitted: November 20, 2025; Approved after reviewing: January 19, 2026; Accepted for publication: February 26, 2026.

## Введение

Современные финансовые рынки характеризуются беспрецедентным уровнем взаимосвязанности и волатильности. Появление и стремительное развитие криптовалютного рынка создало новый класс активов, который существенно отличается от традиционных финансовых инструментов своими характеристиками доходности и риска. По данным CoinGecko, общая капитализация криптовалютного рынка в 2025 году превышает 3 триллиона долларов США, что делает его значимым сегментом глобальной финансовой системы [16].

Традиционные методы портфельной оптимизации [13], заложенные в основополагающей работе Марковица [19], предполагают стационарность распределений доходностей и линейность корреляционных связей между активами [1]. Однако криптовалютный рынок демонстрирует существенную нестационарность, режимные переключения и нелинейные зависимости от макроэкономических факторов, что ограничивает применимость классических подходов.

Актуальность данного исследования обусловлена несколькими факторами. Во-первых, растущий интерес институциональных инвесторов к криптовалютам как инструменту диверсификации портфеля требует разработки адекватных методов управления мультиклассовыми портфелями. Во-вторых, высокая волатильность криптовалют создает как возможности для получения сверхдоходности, так и существенные риски, требующие динамического управления. В-третьих, влияние монетарной политики центральных банков на криптовалютный рынок становится все более значимым, что требует учета макроэкономических факторов при принятии инвестиционных решений [15].

Для достижения поставленной задачи решаются следующие задачи:

- формирование диверсифицированных портфелей криптовалют и акций технологических компаний;

- разработка системы признаков (feature engineering), включающей технические индикаторы, макроэкономические показатели и их производные;
- создание алгоритма классификации рыночных режимов (Risk-On/Neutral/Risk-Off);
- построение и сравнительный анализ моделей машинного обучения (XGBoost, LSTM + Attention, Stacking);
- проведение бэк-тестинга и оценки практической применимости разработанной модели.

Научная новизна работы заключается в комплексном подходе к распределению активов между криптовалютами и акциями с использованием современных архитектур глубокого обучения (LSTM с механизмом внимания) и учетом множества макроэкономических факторов для классификации рыночных режимов.

### Материалы и методы исследований

В последние годы методы машинного обучения активно применяются для решения финансовых задач, особенно в области прогнозирования доходности активов и анализа временных рядов. Так, Fischer и Krauss показали высокую эффективность LSTM-сетей при прогнозировании доходности акций индекса S&P 500 [12]. Полученные результаты подтвердили, что глубокие нейронные сети способны выявлять сложные нелинейные зависимости во временных рядах [21], которые часто остаются незамеченными при использовании классических эконометрических моделей [2]. Gu, Kelly и Xiu провели масштабное эмпирическое исследование методов машинного обучения для оценки доходности активов. В работе были сопоставлены различные алгоритмы, включая деревья решений, случайные леса, градиентный бустинг и нейронные сети, на данных фондового рынка США за период более 30 лет [17]. Авторы установили, что методы машинного обучения в среднем демонстрируют более высокую прогностическую точность по сравнению с традиционными факторными моделями, особенно при анализе отдельных акций [3]. Особое внимание в современной литературе уделяется архитектурам с механизмом внимания. После публикации работы Vaswani et al. «Attention is All You Need» такие модели стали активно использоваться для анализа последовательных данных, включая финансовые временные ряды [22]. Механизм внимания позволяет алгоритму автоматически выделять наиболее важные временные интервалы и признаки, оказывающие наибольшее влияние на прогноз [4].

Криптовалютный рынок в последние годы становится объектом повышенного интереса исследователей. Jaquart, Dann и Weinhardt изучили применение различных алгоритмов машинного обучения для краткосрочного прогнозирования цены Bitcoin. В их исследовании сравнивались градиентный бустинг, случайные леса, LSTM-сети и трансформеры [18]. Результаты показали, что ансамблевые методы нередко демонстрируют более стабильные результаты на криптовалютных данных по сравнению со сложными глубокими архитектурами [5]. Корбет провел систематический анализ криптовалют как инвестиционного актива, исследовав взаимосвязи между цифровыми валютами и традиционными финансовыми инструментами, а также влияние макроэкономических факторов [14]. Авторы выявили значимую зависимость динамики Bitcoin от процентной ставки ФРС и индекса доллара, особенно в периоды изменения монетарной политики [6]. Liu и Tsyvinski показали, что доходность криптовалют объясняется иными факторами, чем доходность традиционных активов. В частности, классические факторы риска фондового рынка оказываются менее значимыми, тогда как показатели сетевой активности и настроения инвесторов играют более заметную роль [7].

Вопросы включения криптовалют в диверсифицированные портфели рассматриваются в ряде работ. Platanakis и Urquhart исследовали оптимальные веса Bitcoin в портфеле традиционных активов с использованием различных методов оптимизации [20]. Авторы показали, что оптимальная доля Bitcoin варьируется от 1% до 15% в зависимости от используемой методологии и временного периода [8]. Brière, Oosterlinck и Szafarz одними из первых исследовали диверсификационные свойства Bitcoin. Авторы обнаружили, что добавление небольшой доли Bitcoin в портфель традиционных активов существенно улучшает соотношение риск-доходность за счет низкой корреляции с традиционными активами в рассматриваемый период [9]. Важно отметить, что корреляция между криптовалютами и традиционными активами не является постоянной и существенно меняется в различных рыночных условиях. Conlon и McGee показали, что во время рыночных кризисов (например, COVID-19) корреляция между Bitcoin и фондовым рынком резко возрастает, что ограничивает диверсификационные преимущества криптовалют именно тогда, когда они наиболее необходимы [10].

Исследование в данной статье основано на ежедневных данных за период с 10 сентября 2018 года по 1 декабря 2025 года, что составляет 1733 торговых дня. Выбор начальной даты обусловлен необходимостью

наличия данных по всем исследуемым криптовалютам, включая Solana (SOL), торги которой начались в 2020 году, но исторические данные восстановлены с более раннего периода. В качестве источников данных использовались открытые финансовые базы: Investing.com – для котировок криптовалют, акций, индексов и рыночных индикаторов; база FRED 2 для макроэкономических показателей США; платформа CoinGecko – для агрегированных данных о капитализации криптовалютного рынка.

В рамках исследования сформированы два диверсифицированных портфеля: криптовалютный и портфель акций технологических компаний. Криптовалютный портфель включает в себя шесть крупнейших цифровых активов с весами, отражающими их рыночную капитализацию и ликвидность (табл. 1).

Таблица 1

Структура криптопортфеля.

Table 1

The structure of the cryptoportfel.

Актив	Описание	Вес в портфеле
BTC	Bitcoin – первая и крупнейшая криптовалюта	40%
ETH	Ethereum – платформа смарт-контрактов	25%
SOL	Solana – высокопроизводительный блокчейн	15%
BNB	Binance Coin – токен биржи Binance	10%
XRP	Ripple – система международных платежей	5%
ADA	Cardano – научно-ориентированный блокчейн	5%

А портфель акций включает пять ведущих технологических компаний США, входящих в индекс NASDAQ-100 (табл. 2).

Таблица 2

Структура портфеля акций.

Table 2

The structure of the stock portfolio.

Актив	Описание	Вес в портфеле
AAPL	Apple Inc. – производитель электроники	25%
MSFT	Microsoft Corp. – разработчик ПО	25%
GOOGL	Alphabet Inc. – материнская компания Google	20%
AMZN	Amazon.com Inc. – e-commerce и облачные сервисы	15%
NVDA	NVIDIA Corp. – производитель GPU и AI-чипов	15%

Дополнительно для анализа рыночных условий используются индексы SPY (ETF на S&P 500), QQQ (ETF на NASDAQ-100) и фьючерсы на данные индексы.

В модели используются восемь макроэкономических показателей, отражающих состояние американской и глобальной экономики (табл. 3).

Таблица 3

Макроэкономические показатели.

Table 3

Macroeconomic indicators.

Показатель	Описание и влияние на рынки
Federal Funds Rate	Ставка ФРС США. Повышение ставки негативно для рискованных активов
CPI	Медианный индекс потребительских цен. Индикатор инфляции
M2	Денежная масса M2. Рост M2 обычно позитивен для рискованных активов
Treasury 10Y	Доходность 10-летних казначейских облигаций США
DXU	Индекс доллара. Укрепление доллара негативно для криптовалют

Эти показатели позволяют учитывать влияние денежно-кредитной политики, инфляции, деловой активности и финансовых условий на динамику исследуемых активов.

На основе исходных данных сформировано 49 признаков, которые можно разделить на следующие категории:

– **признаки доходности.** Для каждого портфеля и ключевых активов рассчитана логарифмическая доходность за различные временные горизонты: 1, 7, 14, 30 и 60 дней. Это позволяет модели учитывать как краткосрочные колебания, так и среднесрочные тренды.

– **признаки волатильности.** Волатильность оценивается как скользящее стандартное отклонение дневных доходностей, пересчитанное в годовое выражение (умножение на  $\sqrt{252}$ ). Используются окна 7, 14, 30 и 60 дней.

– **корреляционные признаки.** Рассчитываются скользящие корреляции между доходностями портфелей (30 и 60 дней), а также между BTC и SPY. Эти признаки отражают текущий уровень взаимосвязи между криптовалютами и традиционным рынком.

Для каждого портфеля рассчитываются технические индикаторы, позволяющие описать текущее состояние рынка и динамику цен. В частности, используется индекс относительной силы RSI (Relative Strength Index) с периодом 14 дней, который показывает состояние перекупленности или перепроданности актива, индикатор MACD (Moving Average Convergence Divergence), отражающий направление тренда и силу движения цены, а также Bollinger Bands, характеризующие положение цены относительно диапазона колебаний и уровень волатильности. Кроме того, рассчитывается отношение цены к скользящим средним за 20 и 50 дней (SMA – Simple Moving Average), что позволяет оценить краткосрочную и среднесрочную динамику рынка. Дополнительно формируются производные макроэкономические показатели на основе базовых макроданных. К ним относятся реальная процентная ставка, рассчитываемая как разница между ставкой ФРС и инфляцией CPI и отражающая фактическую стоимость денег в экономике; спред кривой доходности как разница между доходностью 10-летних казначейских облигаций и ставкой ФРС, который часто используется как индикатор ожиданий замедления экономики (рецессии); темпы роста денежной массы M2 в годовом и месячном выражении, характеризующие динамику ликвидности в экономике; а также изменение индекса доллара DXY за 7 и 30 дней, отражающее краткосрочную и среднесрочную динамику силы доллара.

Для учета текущего состояния рынка разработана балльная система классификации рыночных режимов. Алгоритм присваивает текущему дню баллы на основе значений макроэкономических индикаторов (табл. 4).

Таблица 4

Балльная система классификации режимов.

Table 4

The point system of classification of modes.

Показатель	Условие	Баллы
VIX	< 15 (низкая волатильность)	+2
VIX	15-20	+1
VIX	25-30	-1
VIX	> 30 (паника)	-2
DXY (30d)	снижение > 2%	+1
DXY (30d)	рост > 2%	-1
Реальная ставка	< 0	+1
Реальная ставка	> 2%	-1
Спред кривой	< 0 (инверсия)	-1
Спред кривой	> 1%	+1
M2 (YoY)	> 10%	+1
M2 (YoY)	< 0%	-1

На основе суммы баллов определяется режим: Score  $\geq 2$  – Risk-On (благоприятен для рискованных активов), Score  $\leq -2$  – Risk-Off (защитный режим), иначе — Neutral. Распределение режимов в исследуемой выборке: Risk-Off – 53 дня (3.0%), Neutral – 967 дней (54.8%), Risk-On – 743 дня (42.1%). Низкая доля Risk-Off режима объясняется общим бычьим трендом на рынках в рассматриваемый период с редкими кризисными эпизодами (COVID-19 в 2020 году, криптозима 2022 года).

В качестве целевой переменной используется оптимальный вес криптовалютного портфеля в структуре совокупного портфеля активов. Значение ограничено диапазоном от 0,2 до 0,8, что позволяет сохранять базовую диверсификацию. Расчет выполняется на основе будущей относительной эффективности портфелей с горизонтом прогнозирования 30 дней. Сначала определяется ожидаемая доходность портфелей, затем она корректируется на риск через показатель, аналогичный коэффициенту Шарпа [24]:

$$\text{Sharpe} = \frac{\text{Return}}{\text{Volatility}}, \quad (1)$$

где Sharpe – коэффициент Шарпа портфеля; Return – доходность портфеля за прогнозный период (30 дней); Volatility – волатильность портфеля (стандартное отклонение доходности), пересчитанная в годовое выражение.

После этого рассчитывается базовый вес криптопортфеля:

$$\text{Weight} = 0.5 + \frac{(\text{Sharpe}_{\text{crypto}} - \text{Sharpe}_{\text{stock}})}{\text{Total}} \times 3, \quad (2)$$

где Weight – оптимальный вес криптовалютного портфеля в совокупном портфеле; Sharpe\_crypto – коэффициент Шарпа криптовалютного портфеля; Sharpe\_stock – коэффициент Шарпа портфеля акций; Total – сумма абсолютных значений коэффициентов Шарпа обоих портфелей (|Sharpe\_crypto| + |Sharpe\_stock|); 0,5 – нейтральный вес (равное распределение 50/50); 3 – коэффициент масштабирования, определяющий чувствительность модели к разнице в эффективности портфелей.

Полученный вес дополнительно корректируется в зависимости от текущего рыночного режима (Risk-Off: -0,1, Neutral: 0, Risk-On: +0,1). Итоговое значение ограничивается заданным диапазоном. Среднее значение целевой переменной составляет 0,502, стандартное отклонение – 0,221, минимальное значение – 0,200, максимальное – 0,800. Распределение имеет бимодальный характер, что отражает смену рыночных фаз.

В исследовании применены три модели различной архитектуры:

- **XGBoost** – ансамблевый метод на основе градиентного бустинга деревьев решений. Модель хорошо зарекомендовала себя при работе с табличными данными и допускает анализ важности признаков [11].

- **LSTM с механизмом внимания** – рекуррентная нейросетевая модель, обрабатывающая последовательности длиной 30 дней. Включает двунаправленный LSTM-слой, механизм Multi-Head Attention и полносвязные слои с регуляризацией. Такая архитектура позволяет учитывать временные зависимости и выделять наиболее значимые участки ряда [12].

- **Stacking Ensemble** – метод, объединяющий прогнозы трёх базовых моделей (XGBoost, LSTM, GradientBoosting) через метамодель ElasticNet с комбинированной L1/L2-регуляризацией [23].

Выбор моделей разной архитектуры – от классического бустинга до нейросетевого и ансамблевого подходов – позволяет сопоставить их эффективность и повысить устойчивость прогнозов при моделировании распределения активов между криптовалютами и акциями.

#### Результаты и обсуждения

Исходный набор данных был разделен на обучающую (80%, 1386 наблюдений) и тестовую (20%, 347 наблюдений) выборки с сохранением хронологического порядка, что позволяет избежать утечки информации из будущего и корректно имитирует реальные условия прогнозирования. Для масштабирования признаков использовался метод RobustScaler, устойчивый к выбросам, которые характерны для финансовых временных рядов и могут существенно исказить результаты моделей.

Результаты оценки качества моделей на тестовой выборке представлены в табл. 5.

Таблица 5

Метрики качества моделей.

Table 5

Model quality metrics.			
Модель	RMSE	MAE	R <sup>2</sup>
XGBoost	0.2756	0.2393	-0.769
LSTM + Attention	0.2320	0.1939	-0.448
Stacking	0.2221	0.2016	-2.721

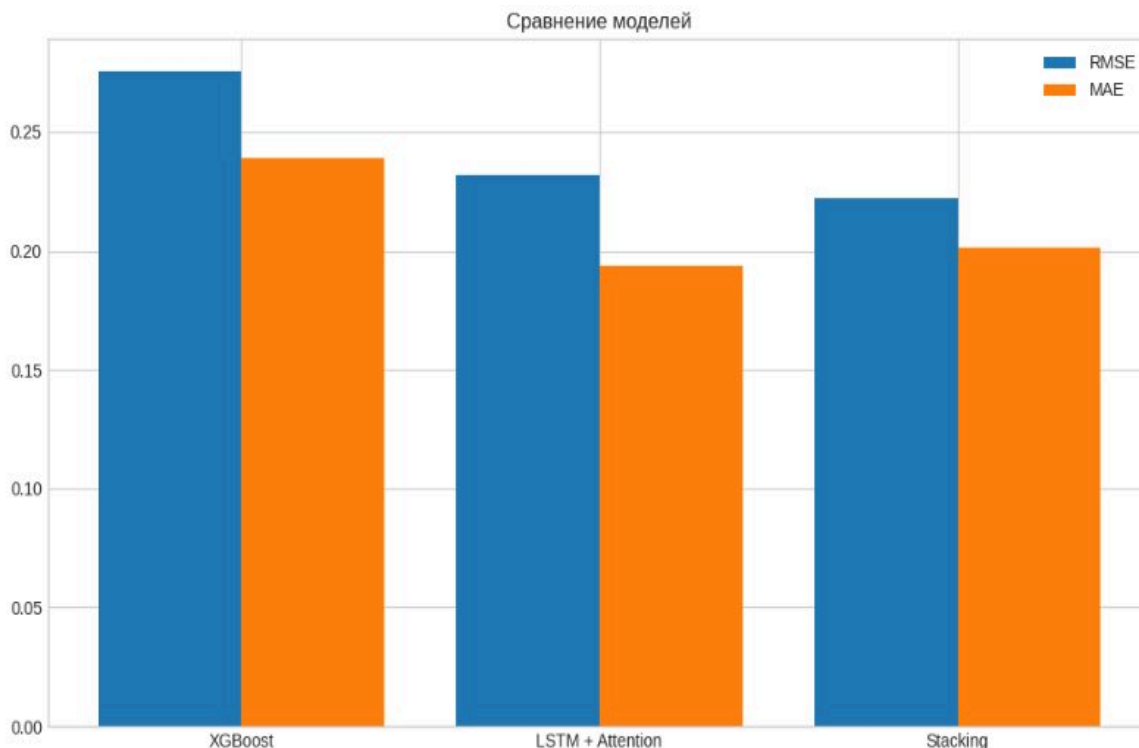


Рис. 1. Сравнение метрик качества моделей.  
Fig. 1. Comparison of model quality metrics.

Сравнение показало, что модель **LSTM с механизмом внимания (LSTM + Attention)** продемонстрировала наилучшее значение MAE (0.1939), что примерно на 19% лучше результата модели **XGBoost** (0.2393). Ансамблевый метод **Stacking** обеспечил минимальное значение RMSE (0.2221), однако показал наихудшее значение коэффициента детерминации  $R^2$ , что может свидетельствовать о переобучении метамодели. Отрицательные значения  $R^2$  объясняются высокой сложностью задачи прогнозирования динамического распределения активов. Даже небольшие отклонения предсказанного веса портфеля от фактического приводят к значительному ухудшению данной метрики. В связи с этим для практической оценки применимости моделей более информативными являются результаты бэкестинга инвестиционных стратегий, а не только стандартные статистические показатели качества.

Бэкестинг проводился на тестовой выборке длительностью около 320 торговых дней (с учетом временного лага модели LSTM). Сравнивались четыре инвестиционные стратегии: динамическая стратегия на основе прогнозов LSTM (Модель LSTM), полностью криптовалютная стратегия (100% Криптопортфель), полностью акционная стратегия (100% Акции) и статическая диверсификация 50/50 (табл. 6).

Таблица 6

Результаты бэкестинга стратегий.

Table 6

Strategy backtesting results.

Стратегия	Доходность	Sharpe Ratio
Модель LSTM	+0.6%	0.19
100% Криптопортфель	-38.5%	-0.34
100% Акции	+27.5%	0.81
50/50	-6.4%	0.04

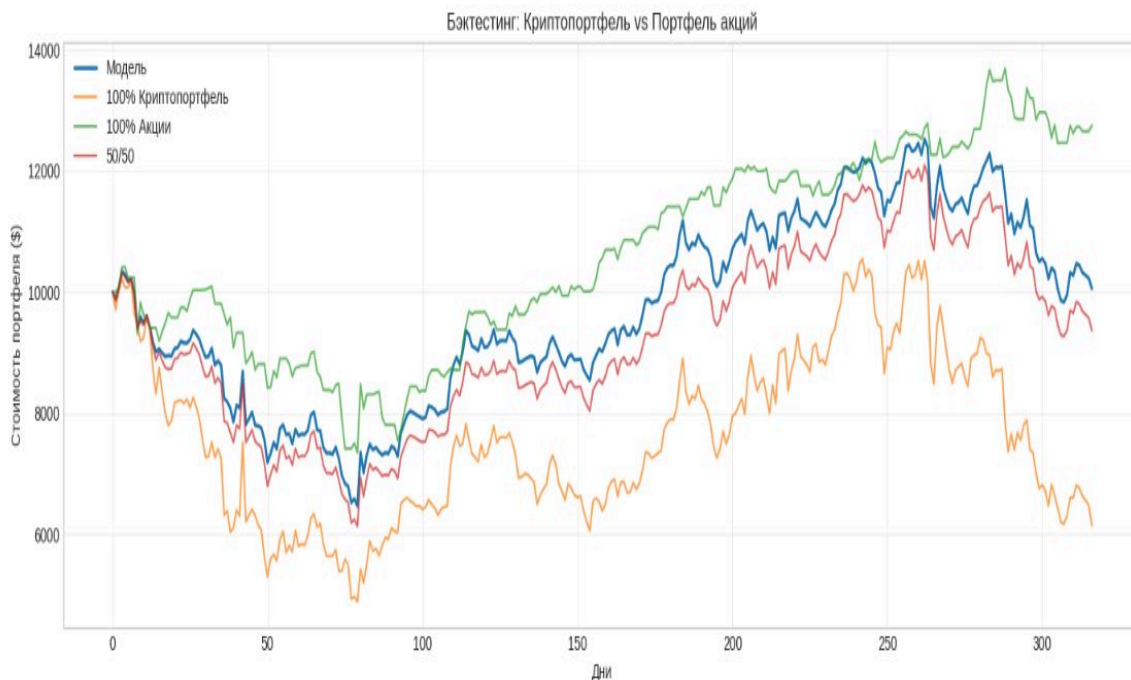


Рис. 2. Динамика стоимости портфелей при бэктестинге.  
Fig. 2. The dynamics of portfolio values during backtesting.

Тестовый период характеризовался неблагоприятными условиями для криптовалютного рынка, что привело к убытку криптопортфеля в размере -38.5%. В этих условиях модель LSTM продемонстрировала эффективное управление рисками: при минимальной положительной доходности (+0.6%) она позволила избежать значительных потерь. Стратегия 100% акций показала наилучший результат (+27.5%, Sharpe = 0.81), что объясняется продолжением роста технологического сектора в тестовый период. Однако данный результат не был известен заранее, и модель корректно идентифицировала необходимость снижения доли криптовалют.

На рис. 3 представлена динамика весов криптопортфеля, рекомендуемых моделью LSTM.

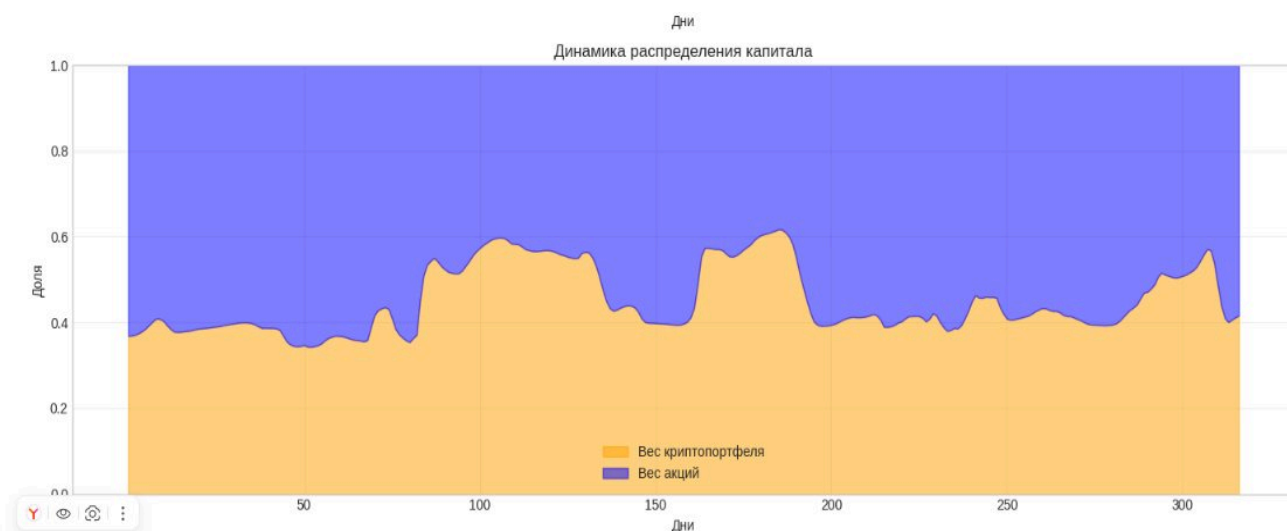


Рис. 3. Динамика распределения капитала.  
Fig. 3. Dynamics of capital allocation.

Модель меняет объем инвестиций в криптовалюты с течением времени. В первые 50 дней вес криптовалют удерживается на уровне 35-40%, что отражает реакцию на повышенную неопределённость. В середине периода (дни 100-180) доля криптовалют возрастает до 50-60% на фоне улучшения рыночных условий, однако к концу периода (дни 280-320) модель вновь сокращает её до 40% в ответ на коррекцию рынка.

Средний вес криптопортфеля за тестовый период составил 0.45, что ниже нейтрального значения 0.50 и отражает общий защитный настрой модели в неблагоприятных условиях.

Полученные результаты свидетельствуют о потенциале применения методов машинного обучения для тактического распределения активов между криптовалютами и традиционными финансовыми инструментами. Модель LSTM с механизмом внимания продемонстрировала лучшую способность к захвату временных зависимостей в данных. Механизм многоголового внимания (MultiHeadAttention) позволяет модели автоматически определять наиболее релевантные временные периоды для текущего прогноза, что особенно важно для финансовых временных рядов с изменяющимися режимами. Ключевым практическим преимуществом модели является функция управления рисками. В тестовый период, характеризовавшийся значительным падением криптовалютного рынка (-38.5%), модель обеспечила сохранение капитала (+0.6%) за счет своевременного снижения доли высокорисковых активов. Это особенно важно для институциональных инвесторов, для которых контроль просадки является приоритетом.

Классическая портфельная теория Марковица [19] требует оценки ожидаемых доходностей и ковариационной матрицы активов [1]. На криптовалютном рынке такие оценки нестабильны и быстро устаревают, что может приводить к неэффективным решениям. Предложенный подход на основе машинного обучения позволяет учитывать сложные нелинейные зависимости и изменения рыночных режимов без явного задания их структуры. По сравнению с простыми стратегиями распределения капитала, такими как равновесные портфели или ребалансировка по фиксированным правилам, разработанная модель демонстрирует более гибкое поведение и быстрее адаптируется к изменению макроэкономических условий. Однако за эту гибкость приходится платить повышенной вычислительной сложностью и необходимостью регулярного переобучения моделей.

Исследование имеет ряд ограничений, которые необходимо учитывать при интерпретации результатов. Прежде всего, модель не учитывает транзакционные издержки, тогда как частая ребалансировка портфеля способна существенно снизить итоговую доходность за счёт комиссий. Кроме того, данные охватывают только американский рынок, что ограничивает возможность переноса выводов на рынки с иной структурой и регулированием. Тестовая выборка составляет около одного года, чего может быть недостаточно для оценки устойчивости модели в различных рыночных циклах. Следует также отметить наличие look-ahead bias в целевой переменной, поскольку оптимальный вес рассчитывается с использованием будущей доходности, формируя идеализированный бенчмарк. Наконец, структура портфелей зафиксирована, тогда как на практике веса отдельных активов внутри портфелей также требуют динамического пересмотра.

Дальнейшее развитие исследования может быть связано с включением альтернативных источников данных – анализа настроений в социальных сетях, on-chain метрик и информации с деривативных рынков. Представляет интерес применение методов обучения с подкреплением для оптимизации стратегии с учётом транзакционных издержек, а также использование трансформерных архитектур для прогнозирования финансовых временных рядов. Перспективным направлением является и расширение модели на другие классы активов, включая облигации, сырьевые товары и недвижимость.

### Выводы

В работе разработана и эмпирически протестирована модель машинного обучения для динамического распределения капитала между диверсифицированным портфелем криптовалют и портфелем акций технологических компаний с учётом макроэкономических факторов.

В ходе исследования сформирована система из 49 признаков, объединяющая технические индикаторы, макроэкономические показатели и их производные. Анализ показал значимость таких факторов, как VIX, DXY, реальная процентная ставка и темп роста денежной массы M2 для определения оптимального соотношения активов. Для учёта рыночной конъюнктуры предложена балльная система классификации режимов (Risk-Off, Neutral, Risk-On) на основе шести макроэкономических индикаторов; в исследуемой выборке преобладал нейтральный режим (55%), на Risk-On пришлось 42%, на Risk-Off – 3%.

Сравнение моделей выявило преимущество LSTM с механизмом многоголового внимания по метрике MAE (0.1939), что на 19% лучше результата XGBoost (0.2393), тогда как ансамблевый подход Stacking обеспечил минимальное значение RMSE (0.2221). Результаты бэктеста подтвердили практическую цен-

ность модели для управления рисками: в период неблагоприятных рыночных условий доходность модели составила +0.6% против –38.5% у пассивной криптостратегии.

Практическая значимость работы заключается в разработке методологии, позволяющей инвесторам принимать обоснованные решения о распределении капитала между традиционными и криптовалютными активами с учётом текущей макроэкономической среды. Предложенный подход может быть использован при построении автоматизированных торговых систем и робо-эдвайзеров, ориентированных на мультиклассовые портфели с включением криптовалют, а также интегрирован в инвестиционные платформы для автоматической генерации рекомендаций по ребалансировке портфеля.

#### Список источников

1. Markowitz H. Portfolio Selection // *The Journal of Finance*. 1952. Vol. 7. No. 1. P. 77 – 91.
2. Fischer T., Krauss C. Deep learning with long short-term memory networks for financial market predictions // *European Journal of Operational Research*. 2018. Vol. 270. No. 2. P. 654 – 669.
3. Gu S., Kelly B., Xiu D. Empirical Asset Pricing via Machine Learning // *The Review of Financial Studies*. 2020. Vol. 33. No. 5. P. 2223 – 2273.
4. Vaswani A. et al. Attention is All You Need // *Advances in Neural Information Processing Systems*. 2017. Vol. 30.
5. Jaquart P., Dann D., Weinhardt C. Short-term bitcoin market prediction via machine learning // *The Journal of Finance and Data Science*. 2021. Vol. 7. P. 45 – 66.
6. Corbet S., Lucey B., Urquhart A., Yarovaya L. Cryptocurrencies as a financial asset: A systematic analysis // *International Review of Financial Analysis*. 2020. Vol. 67. 101418.
7. Liu Y., Tsyvinski A. Risks and Returns of Cryptocurrency // *The Review of Financial Studies*. 2021. Vol. 34. No. 6. P. 2689 – 2727.
8. Platanakis E., Urquhart A. Should Investors Include Bitcoin in Their Portfolios? A Portfolio Theory Approach // *The British Accounting Review*. 2020. Vol. 52. No. 4. 100837.
9. Brière M., Oosterlinck K., Szafarz A. Virtual Currency, Tangible Return: Portfolio Diversification with Bitcoin // *Journal of Asset Management*. 2015. Vol. 16. No. 6. P. 365 – 373.
10. Conlon T., McGee R. Safe Haven or Risky Hazard? Bitcoin during the Covid-19 Bear Market // *Finance Research Letters*. 2020. Vol. 35. 101607.
11. Chen T., Guestrin C. XGBoost: A Scalable Tree Boosting System // *Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*. 2016. P. 785 – 794.
12. Hochreiter S., Schmidhuber J. Long Short-Term Memory // *Neural Computation*. 1997. Vol. 9. No. 8. P. 1735 – 1780.
13. Большакова И.В. Портфельная оптимизация: обзор // *Журнал Белорусского государственного университета. Экономика*. 2017. № 2. С. 4 – 15. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36293515> (дата обращения: 12.10.2025)
14. Копысьцяньский Т., Рутьчинский Т. Анализ взаимосвязей между ценами биткойнов и волатильностью индекса S&P500, измеряемого индексом VIX // *Вестник Кыргызского экономического университета*. 2019. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36685135> (дата обращения: 20.10.2025)
15. Иркимбаева А.Б., Закирова Д.И., Жарылкасын Ж.К. Food security and the macroeconomy: the relationship, analysis and problem // *Вестник университета «Туран»*. 2019. № 4 (84). С. 242 – 246. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42334950> (дата обращения: 28.10.2025)
16. Милош Д.В., Герасенко В.П. Цифровые финансовые активы: текущее состояние и прогноз развития на мировом уровне на примере криптовалют // *Корпоративное управление и инновационное развитие экономики Севера: Вестник Научно-исследовательского центра корпоративного права, управления и венчурного инвестирования Сыктывкарского государственного университета*. 2020. № 4. С. 98 – 107. DOI: 10.34130/2070-4992-2020-4-98. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44649315> (дата обращения: 01.10.2025)
17. Напалков Д.А. Анализ подходов к прогнозированию динамики фондового рынка // *Journal of Economy and Business*. 2021. Т. 7 (77). С. 100 – 103. DOI: 10.24412/2411-0450-2021-7-100-103. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46429895> (дата обращения: 16.10.2025)
18. Волошин Т.А., Зайцев К.С., Дунаев М.Е. Применение адаптивных ансамблей методов машинного обучения к задаче прогнозирования временных рядов // *International Journal of Open Information Technologies*. 2023. Т. 11. № 8. С. 57 – 63. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54309373> (дата обращения: 07.10.2025)

19. Фрайс В.Э., Бахтина Р.Н. Модель Марковица как фундамент формирования оптимального портфеля ценных бумаг российских компаний // Экономические исследования. 2023. № S1. С. 25 – 29. DOI: 10.47576/2949-1878\_2023\_S1\_25. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=59764463> (дата обращения: 24.10.2025)
20. Юзвович Л.И., Львова М.И. Распределение долей активов и оценка рисков в системе управления портфелем ценных бумаг // Финансы: теория и практика. 2025. Т. 29. № 2. С. 94 – 106. DOI: 10.26794/2587-5671-2025-29-2-94-106. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=82269605> (дата обращения: 10.10.2025)
21. Ахмад А. Обнаружение аномалий в финансовых временных рядах с использованием LSTM и Bi-LSTM автокодировщиков // Глобальные научные тенденции: интеграция и инновации: Международная научно-практическая конференция. 2024. С. 62 – 73. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=82760964> (дата обращения: 13.10.2025)
22. Каран Кумар К., Нутакки М., Кодуру С., Мандава С. Квантовая машина опорных векторов для прогнозирования энергопотребления дома: сравнительное исследование с моделями глубокого обучения // Journal of Cloud Computing: Advances, Systems and Applications. 2024. Т. 13. № 105. С. 1 – 12. DOI: 10.1186/s13677-024-00669-x
23. Zou H., Hastie T. Regularization and variable selection via the elastic net // Journal of the Royal Statistical Society: Series B. 2005. Vol. 67. No. 2. P. 301 – 320.
24. Sharpe W.F. The Sharpe Ratio // The Journal of Portfolio Management. 1994. Vol. 21. No. 1. P. 49 – 58.

### References

1. Markowitz H. Portfolio Selection. The Journal of Finance. 1952. Vol. 7.No. 1. P. 77 – 91.
2. Fischer T., Krauss C. Deep learning with long short-term memory networks for financial market predictions. European Journal of Operational Research. 2018. Vol. 270.No. 2. P. 654 – 669.
3. Gu S., Kelly B., Xiu D. Empirical Asset Pricing via Machine Learning. The Review of Financial Studies. 2020. Vol. 33.No. 5. P. 2223 – 2273.
4. Vaswani A. et al. Attention is All You Need. Advances in Neural Information Processing Systems. 2017. Vol. 30.
5. Jaquart P., Dann D., Weinhardt C. Short-term bitcoin market prediction via machine learning. The Journal of Finance and Data Science. 2021. Vol. 7. P. 45 – 66.
6. Corbet S., Lucey B., Urquhart A., Yarovaya L. Cryptocurrencies as a financial asset: A systematic analysis. International Review of Financial Analysis. 2020. Vol. 67.101418.
7. Liu Y., Tsyvinski A. Risks and Returns of Cryptocurrency. The Review of Financial Studies. 2021. Vol. 34.No. 6. P. 2689 – 2727.
8. Platanakis E., Urquhart A. Should Investors Include Bitcoin in Their Portfolios? A Portfolio Theory Approach. The British Accounting Review. 2020. Vol. 52.No. 4. 100837.
9. Brière M., Oosterlinck K., Szafarz A. Virtual Currency, Tangible Return: Portfolio Diversification with Bitcoin. Journal of Asset Management. 2015. Vol. 16.No. 6. P. 365 – 373.
10. Conlon T., McGee R. Safe Haven or Risky Hazard? Bitcoin during the Covid-19 Bear Market. Finance Research Letters. 2020. Vol. 35.101607.
11. Chen T., Guestrin C. XGBoost: A Scalable Tree Boosting System. Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining. 2016. P. 785 – 794.
12. Hochreiter S., Schmidhuber J. Long Short-Term Memory. Neural Computation. 1997. Vol. 9. No. 8. P. 1735 – 1780.
13. Bolshakova I.V. Portfolio Optimization: An Overview. Journal of the Belarusian State University. Economics. 2017. No. 2. P. 4 – 15. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36293515> (date of access: 12.10.2025)
14. Kopysciansky T., Rulczynski T. Analysis of the relationship between bitcoin prices and the volatility of the S&P500 index, measured by the VIX index. Bulletin of the Kyrgyz Economic University. 2019. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36685135> (date of access: 20.10.2025)
15. Irkitbaeva A.B., Zakirova D.I., Zharylkasyn Zh.K. Food security and the macroeconomy: the relationship, analysis and problem. Bulletin of Turan University. 2019. No. 4 (84). P. 242 – 246. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42334950> (date of access: 28.10.2025)

16. Milosh D.V., Gerasenko V.P. Digital financial assets: current status and global development forecast using cryptocurrencies as an example. Corporate governance and innovative development of the Northern economy: Bulletin of the Research Center for Corporate Law, Management and Venture Investment, Syktyvkar State University. 2020. No. 4. P. 98 – 107. DOI: 10.34130/2070-4992-2020-4-98. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44649315> (date of access: 01.10.2025)
17. Napalkov D.A. Analysis of approaches to forecasting stock market dynamics. Journal of Economy and Business. 2021. Vol. 7 (77). P. 100 – 103. DOI: 10.24412/2411-0450-2021-7-100-103. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46429895> (date of access: 16.10.2025)
18. Voloshin T.A., Zaitsev K.S., Dunaev M.E. Application of adaptive ensembles of machine learning methods to the problem of time series forecasting. International Journal of Open Information Technologies. 2023. Vol. 11. No. 8. P. 57–63. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54309373> (date of access: 07.10.2025)
19. Fraix V.E., Bakhtina R.N. The Markowitz Model as a Foundation for Forming an Optimal Portfolio of Securities of Russian Companies. Economic Research. 2023. No. S1. P. 25 – 29. DOI: 10.47576/2949-1878\_2023\_S1\_25. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=59764463> (date of access: 24.10.2025)
20. Yuzvovich L.I., Lvova M.I. Distribution of Asset Shares and Risk Assessment in the Securities Portfolio Management System. Finance: Theory and Practice. 2025. Vol. 29. No. 2. P. 94 – 106. DOI: 10.26794/2587-5671-2025-29-2-94-106. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=82269605> (date of access: 10.10.2025)
21. Ahmad A. Anomaly Detection in Financial Time Series Using LSTM and Bi-LSTM Autoencoders. Global Scientific Trends: Integration and Innovation: International Scientific and Practical Conference. 2024. P. 62 – 73. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=82760964> (date of access: 13.10.2025)
22. Karan Kumar K., Nutakki M., Koduru S., Mandava S. Quantum Support Vector Machine for Home Energy Consumption Prediction: A Comparative Study with Deep Learning Models. Journal of Cloud Computing: Advances, Systems and Applications. 2024. T. 13. No. 105. P. 1 – 12. DOI: 10.1186/s13677-024-00669-x
23. Zou H., Hastie T. Regularization and variable selection via the elastic net. Journal of the Royal Statistical Society: Series B. 2005. Vol. 67. No. 2. P. 301 – 320.
24. Sharpe W.F. The Sharpe Ratio. The Journal of Portfolio Management. 1994. Vol. 21.No. 1. P. 49 – 58.

### Информация об авторах

Ладынин А.И., доктор экономических наук, доцент, МИРЭА – Российский технологический университет, г. Москва, пр-т Вернадского, д. 78, [andrey.ladynin@hotmail.com](mailto:andrey.ladynin@hotmail.com)

Шмелева А.Г., кандидат физико-математических наук, доцент, МИРЭА – Российский технологический университет, г. Москва, пр-т Вернадского, д. 78, [shmeleva\\_a@mirea.ru](mailto:shmeleva_a@mirea.ru)

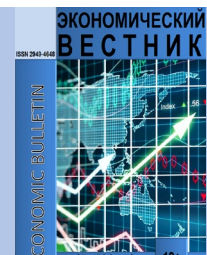
Кудинов Д.А., МИРЭА – Российский технологический университет, г. Москва, пр-т Вернадского, д. 78, [bartman1432@gmail.com](mailto:bartman1432@gmail.com)

Митрюхина Е.А., МИРЭА – Российский технологический университет, г. Москва, пр-т Вернадского, д. 78, [katya-10112001@mail.ru](mailto:katya-10112001@mail.ru)

Шевченко А.В., МИРЭА – Российский технологический университет, г. Москва, пр-т Вернадского, д. 78, [drynya-sheff@mail.ru](mailto:drynya-sheff@mail.ru)

© Ладынин А.И., Шмелева А.Г., Кудинов А.И., Митрюхина Е.А., Шевченко А.В., 2026

Научно-исследовательский журнал «Экономический вестник / *Economic Bulletin*»  
<https://eb-journal.ru>  
2026, Том 5 № 1 2026, Vol. 5. Iss. 1 <https://eb-journal.ru/archives/category/publications>  
Научная статья / Original article  
УДК 331.55



<sup>1</sup> *Петров В.Д.,*

<sup>1</sup> *Северо-Западный институт управления – филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации*

### *Проблемы прогнозирования влияния эмиграции на экономику России*

**Аннотация:** целью данной работы является проведение сравнительного анализа методов прогнозирования эмиграции, как частного вопроса миграции. Проблема миграции населения является весьма актуальной сегодня, в условиях глобализации экономики, возрастающих темпов роста численности и доли мигрантов в мире. Для России, в условиях достаточного дефицита кадров, прогнозирование и управление данным процессом - архиважная задача настоящего времени.

**Методы:** На основании изучения научной литературы, анализа статистической информации использовались сравнительный и системный анализ, классификация и группировка данных, методы формальной и диалектической логики.

**Результаты:** Для грамотного управления процессами миграции в целом и эмиграции в частности, необходима совершенная система прогнозирования данных потоков. В работе предложен и обоснован комплексный подход к процессу прогнозирования, опирающийся на метод эконометрического моделирования и методы машинного обучения.

**Ключевые слова:** прогнозирование, миграция, эмиграция, экономика России, нейронные сети, машинное обучение

**Для цитирования:** Петров В.Д. Проблемы прогнозирования влияния эмиграции на экономику России // Экономический вестник. 2026. Том 5. № 1. С. 149 – 154.

Поступила в редакцию: 21 ноября 2025 г.; Одобрена после рецензирования: 19 января 2026 г.; Принята к публикации: 26 февраля 2026 г.

<sup>1</sup> *Petrov V.D.,*

<sup>1</sup> *North-Western Institute of Management, a branch of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration*

### *Problems of predicting the impact of emigration on the Russian economy*

**Abstract:** the purpose of this work is to conduct a comparative analysis of methods of forecasting emigration as a part of migration problem. The problem of population migration is very relevant today, in the context of economic globalization, increasing rates of growth in the number and proportion of migrants in the world. For Russia, in conditions of a sufficient shortage of personnel, forecasting and managing this process is a paramount task of the present time.

**Methods:** Comparative and system analysis, classification and grouping of data, and methods of formal and dialectical logic were used based on the study of scientific literature and the analysis of statistical information.

**Results:** For competent management of migration processes in general and emigration in particular, a comprehensive system for predicting data flows is needed. The paper proposes and substantiates an integrated approach to the forecasting process based on the method of econometric modeling and machine learning methods.

**Keywords:** forecasting, migration, emigration, Russian economy, neural networks, machine learning

**For citation:** Petrov V.D. Problems of predicting the impact of emigration on the Russian economy. Economic Bulletin. 2026. 5 (1). P. 149 – 154.

The article was submitted: November 21, 2025; Approved after reviewing: January 19, 2026; Accepted for publication: February 26, 2026.

### Введение

Проблема миграции населения является достаточно актуальной сегодня, в условиях глобализации экономики. По данным Международной организации по миграции численность и доля мигрантов подвержена росту – если в 1990 г. их численность составляла 153 млн. человек, а доля от общей численности населения в мире – 2,87%, то в 2020 г. численность мигрантов – 281 млн. человек, а их доля увеличилась до 3,6% [1]. Одной из наиболее значимых форм миграции выступает эмиграция квалифицированной рабочей силы. Данный процесс оказывает существенное негативное влияние на социально-экономическое положение государства, особенно в условиях острого дефицита кадров.

Целью данной работы является проведение сравнительного анализа методов прогнозирования эмиграции, выработка предложений по их совершенствованию.

### Материалы и методы исследований

На основании изучения научной литературы, анализа статистической информации использовались сравнительный и системный анализ, классификация и группировка данных, методы формальной и диалектической логики.

### Результаты и обсуждения

Под эмиграцией понимается процесс перемещения граждан одной страны в другую страну на постоянное место жительства или длительное пребывание. В этой связи в контексте экономики необходимо рассматривать два основных аспекта данного процесса:

1. Потеря рабочей силы, в первую очередь квалифицированного персонала. Такие специалисты являются движущей силой инновационных разработок, модернизации производства [2].

2. Увеличение финансовой нагрузки на бюджет вследствие сокращения налоговых поступлений и социальных взносов. Исследования показывают, что каждый уезжающий работник – это потеря в среднем в год 800 тысяч рублей налоговых поступлений [3]. Проведем анализ взаимосвязанных миграционных потоков в России, опираясь на официальные данные Росстата (рис. 1) [4].

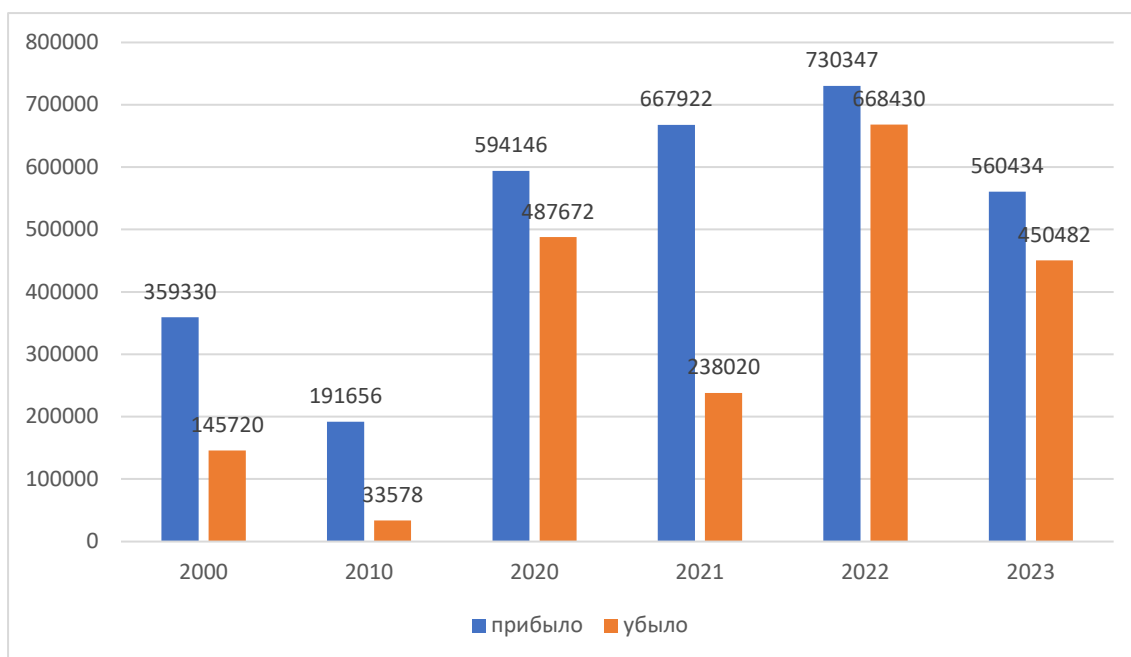


Рис. 1. Миграция в России. Источник: Составлено автором на основании данных «Статистического бюллетеня» [1].

Fig. 1. Migration in Russia. Source: Compiled by the author based on data from the Statistical Bulletin [1].

Как видим, несмотря на положительное сальдо по миграции, поток уезжающих из страны достаточно велик, его доля в прибывших в страну возросла с 12,7% в 2000 г. до 80,4% в 2023 г. Дополним анализ данными об эмиграции квалифицированных работников (рис. 2).

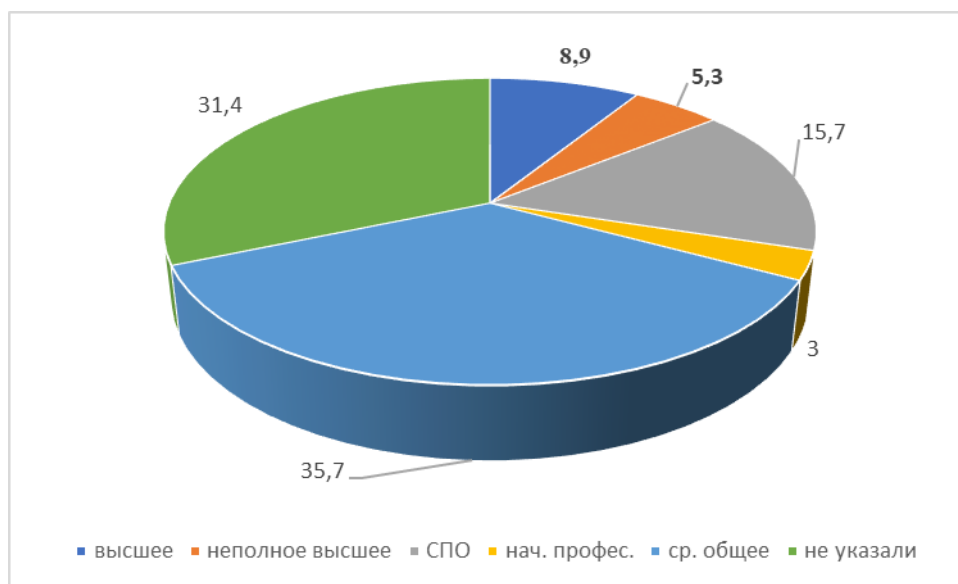


Рис. 2. Структура эмиграции по уровню образования, 2023 г. Источник: Составлено автором на основании данных «Российского статистического ежегодника» 2024 [4].

Fig. 2. Structure of emigration by level of education, 2023 Source: Compiled by the author based on data from the Russian Statistical Yearbook 2024 [4].

Негативным является значительная доля среди эмигрирующих людей с высшим образованием - более 35%, причем 0,2% из них – это доктора наук, 0,65% – кандидаты наук. В большинстве случаев – это лица моложе 40 лет, занятые в наукоемких отраслях промышленности, медицине, ИТ-секторе и образовании. Россия теряет профессиональные кадры, которые могли бы развивать экономику страны.

Процесс прогнозирования миграционной активности и эмиграции, в частности, имеет важное значение для выработки эффективной экономической и социальной политики любого государства. Модели прогнозирования базируются на традиционных подходах – статистические методы, эконометрические модели, недостаточно чувствительные к внешним воздействиям, требующие дополнительных исследований. Обзор моделей для прогнозирования эмиграции представлен в табл. 1.

Таблица 1

Предлагаемые модели для прогнозирования миграционных потоков.

Table 1

Proposed models for forecasting migration flows.

Предлагаемая модель	Методический подход	Недостатки
Динамическая модель прогнозирования [5; 6; 7]	Метод экстраполяции, теория позиционных игр	- направленность на одну целевую группу (прогнозирование научной миграции, прогноз носит краткосрочный характер)
Прогнозирование с помощью Google трендов [8]	Качественные методы	-полученные параметры регрессии не являются постоянными; -Google Trends Index для одного и того же дня и запроса может отличаться в зависимости от выбранного временного периода
Эконометрические модели [9]	Использование экономико-математического аппарата, оценка влияния макроэкономических показателей на численность выезжающих	Ограниченность временных рядов, трудности учета качественных характеристик (квалификация)

Продолжение таблицы 1  
Continuation of Table 1

Аналитические системы на основе больших данных [10;11]	Методы машинного обучения и интеллектуального анализа данных, нейронные сети, анализ временных рядов	Высокие требования к пользователям, к массиву необходимой информации
Мультикаузальный подход к моделированию [12]	Метод Байеса, учитываются как экспертные оценки, так и временные тенденции	Сложность реализации, сбор достаточно большого массива информации

Источник: Составлено автором на основании анализа данных нескольких источников. [5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12].

Source: Compiled by the author based on an analysis of data from several sources. [5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12].

На наш взгляд, наиболее точный результат позволяет получить комбинированный подход, сочетающий в себе эконометрические модели, позволяющие выявить наиболее значимые факторы, влияющие на процесс эмиграции и методы машинного обучения для уточнения результатов и повышения их точности. Методы машинного обучения способны обрабатывать большое количество факторов, большие массивы информации, обрабатывать нелинейные зависимости. Одним из значимых преимуществ методов является выявление скрытых закономерностей в данных, например, модели случайные леса (метод Лео Брейманом и Адель Катлер, основанный на построении множества деревьев решений) или градиентный бустинг. Для реализации методов машинного обучения могут использоваться как высокоуровневые языки программирования (Python, Java и др.), так и облачные платформы (Google Platform, Microsoft Azure Machine Learning).

Учитывая наработки российских ученых, существующие проблемы в области прогнозирования эмиграции, в рамках данной работы предлагается алгоритм реализации комплексного подхода к прогнозированию эмиграции (рис. 3).



Рис. 3. Алгоритм реализации методов машинного обучения для прогнозирования эмиграции в России.

Fig. 3. Algorithm for implementing machine learning methods for predicting emigration in Russia.

Одним из объективных факторов при прогнозировании эмиграции, затрудняющим этот процесс является низкая степень информационной открытости, отсутствие актуальных полных данных – информация Росстат, МВД РФ и др. появляется со значительным временным лагом, сложность учета нелегальной эмиграции.

Однако, учитывая важность задачи прогнозирования эмиграции в стране, данная проблема требует решения на уровне законодательной власти.

### Выводы

В работе отмечено, что для грамотного управления процессами миграции в целом и эмиграции в частности необходима совершенная система прогнозирования данных потоков. Сравнительный анализ существующих методов показал, что модели прогнозирования, базирующиеся на традиционных подходах, требуют дополнительных исследований для повышения точности прогнозов. В этой связи, предложен комплексный подход к процессу прогнозирования, опирающийся на метод эконометрического моделирования и методы машинного обучения. Несмотря на высокие требования к кадровому и техническому обеспечению при реализации данного подхода, учитывая значимость полученного результата для стратегического планирования ряда показателей развития страны, полагаем, что данное предложение является обоснованным.

### Список источников

1. Численность и миграция населения Российской Федерации в 2023 г. (Статистический бюллетень) [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://rosstat.gov.ru/search?q=численность+и+миграция+населения> (дата обращения: 09.11.2025)
2. Бексултанова А.И. Анализ влияния миграции на экономику // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 104-5. С. 60 – 63.
3. Кадровый дефицит в России. Взгляд на проблему со стороны бизнеса и региональной власти // Электронный ресурс, режим доступа: URL <https://irpe.ru/news05042024> (дата обращения: 09.11.2025)
4. Российский статистический ежегодник. 2024: Стат.сб./Росстат. М., 2024. 630 с. // Электронный ресурс, режим доступа: URL: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Ejegodnik\\_2024.pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Ejegodnik_2024.pdf) (дата обращения: 09.11.2025)
5. Андриюшенко К.Д., Солёная С.В. Определение перспектив развития эмиграционных процессов России на основе применения метода экстраполяции временного динамического ряда // Экономика и предпринимательство. 2022. № 3 (140). С. 336 – 339.
6. Наумова Т.В. Научная эмиграция из СССР и современной России: потери и приобретения // Социально-политические исследования. 2023. № 2 (19). С. 6 – 21.
7. Судакова А.Е., Тарасьев А.А., Сандлер Д.Г. Динамическая модель прогнозирования научной миграции в регионе // Экономика региона. 2021. Т. 17. № 4. С. 1196 – 1209.
8. Бронницкий Г.Т. Прогнозирование миграции из России в Германию с использованием Google трендов // Демографическое обозрение. 2022. Т. 9. № 3. С. 75 – 92.
9. Шимановский Д.В. Влияние миграции человеческого капитала на экономический рост регионов России: эконометрический анализ // Бизнес. Образование. Право. 2024. № 3 (68). С. 153 – 163.
10. Васянина В.И. О подходе к моделированию миграционных потоков на основе методов машинного обучения // Финансовая экономика. 2024. № 3. С. 6 – 8.
11. Межов С.И., Мищенко И.В., Краюшкин М.Г., Шуренов Н.Б. Стратегическое планирование нового поколения: искусственный интеллект как инструмент повышения эффективности управления социально-экономическим развитием моногородов // Экономика. Профессия. Бизнес. 2025. № 2. С. 63 – 73.
12. Дорохина Е.Ю., Брацин Р.М. Современные подходы к моделированию и прогнозированию миграции // Бизнес. Образование. Право. 2024. № 1 (66). С. 134 – 140.

### References

1. Population Size and Migration of the Russian Federation in 2023 (Statistical Bulletin) [Electronic resource]. Available at: <https://rosstat.gov.ru/search?q=численность+и+миграция+населения> (date of access: 09.11.2025)
2. Beksultanova A.I. Analysis of the Impact of Migration on the Economy. Trends in the Development of Science and Education. 2023. No. 104-5. P. 60 – 63.
3. Personnel Shortage in Russia. A View of the Problem from Business and Regional Authorities. Electronic resource, available at: <https://irpe.ru/news05042024> (date of access: 09.11.2025)
4. Russian Statistical Yearbook. 2024: Stat.sb./Rosstat. M., 2024. 630 p. Electronic resource, access mode: URL: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Ejegodnik\\_2024.pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Ejegodnik_2024.pdf) (date of access: 09.11.2025)
5. Andryushenko K.D., Solenaya S.V. Determining the Prospects for the Development of Emigration Processes in Russia Based on the Application of the Time Dynamic Series Extrapolation Method. Economy and Entrepreneurship. 2022. No. 3 (140). P. 336 – 339.
6. Naumova T.V. Scientific Emigration from the USSR and Modern Russia: Losses and Gains. Socio-Political Studies. 2023. No. 2 (19). P. 6 – 21.

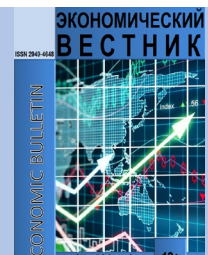
7. Sudakova A.E., Tarasyev A.A., Sandler D.G. A dynamic model for forecasting scientific migration in a region. *Regional Economy*. 2021. Vol. 17. No. 4. P. 1196 – 1209.
8. Bronnitsky G.T. Forecasting migration from Russia to Germany using Google trends. *Demographic Review*. 2022. Vol. 9. No. 3. P. 75 – 92.
9. Shimanovsky D.V. The impact of human capital migration on the economic growth of Russian regions: an econometric analysis. *Business. Education. Law*. 2024. No. 3 (68). P. 153 – 163.
10. Vasyanina V.I. On an approach to modeling migration flows based on machine learning methods. *Financial Economics*. 2024. No. 3. P. 6 – 8.
11. Mezhov S.I., Mishchenko I.V., Krayushkin M.G., Shurenov N.B. Next-generation strategic planning: artificial intelligence as a tool for improving the efficiency of managing the socio-economic development of single-industry towns. *Economy. Profession. Business*. 2025. No. 2. P. 63 – 73.
12. Dorokhina E.Yu., Brashchin R.M. Modern approaches to modeling and forecasting migration. *Business. Education. Law*. 2024. No. 1 (66). P. 134 – 140.

### Информация об авторе

Петров В.Д., Северо-Западный институт управления – филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, [soipmk@yandex.ru](mailto:soipmk@yandex.ru)

© Петров В.Д., 2026

Научно-исследовательский журнал «*Экономический вестник / Economic Bulletin*»  
<https://eb-journal.ru>  
2026, Том 5 № 1 2026, Vol. 5, Iss. 1 <https://eb-journal.ru/archives/category/publications>  
Научная статья / Original article  
УДК 338.2



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

### *Особенности аудита издержек производства и калькулирования себестоимости*

**Аннотация:** себестоимость выступает важнейшим качественным показателем, в котором аккумулируются все стороны производственно-хозяйственной деятельности: уровень использования материальных, трудовых и финансовых ресурсов, техническое состояние производства, организация труда и управления. Аудит издержек производства и калькулирования себестоимости позволяет не только подтвердить достоверность учетных данных и отчетности, но и выявить резервы снижения затрат, оценить обоснованность применяемых методов учета и распределения расходов, а также разработать рекомендации по совершенствованию учетных процессов и системы внутреннего контроля.

**Ключевые слова:** себестоимость, аудит, калькулирование себестоимости, издержки производства

**Для цитирования:** Семенова Н.А., Коваленко С.Н. Особенности аудита издержек производства и калькулирования себестоимости // Экономический вестник. 2026. Том 5. № 1. С. 155 – 163.

Поступила в редакцию: 22 ноября 2025 г.; Одобрена после рецензирования: 20 января 2026 г.; Принята к публикации: 26 февраля 2026 г.

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

### *Specifics of production cost audit and cost calculation*

**Abstract:** cost is a key qualitative indicator that encompasses all aspects of production and economic activity: the utilization of material, labor, and financial resources, the technical condition of production, and the organization of labor and management. An audit of production costs and cost accounting not only confirms the accuracy of accounting data and reporting but also identifies potential for cost reduction, evaluates the validity of accounting and expense allocation methods, and develops recommendations for improving accounting processes and internal control systems.

**Keywords:** cost, audit, cost accounting, production costs

**For citation:** Semenova N.A., Kovalenko S.N. Specifics of production cost audit and cost calculation. Economic Bulletin. 2026. 5 (1). P. 155 – 163.

The article was submitted: November 22, 2025; Approved after reviewing: January 20, 2026; Accepted for publication: February 26, 2026.

### **Введение**

Учёт затрат на производство и калькулирование себестоимости продукции (работ, услуг) является центральным элементом системы управленческого и бухгалтерского учёта любой производственной организации. Достоверность этой информации напрямую влияет на формирование финансового результата, оценку запасов, эффективность управленческих решений и корректность налоговых расчетов [4]. В связи с этим аудит данного участка учета приобретает особую значимость и комплексный характер.

Целью аудита учета затрат на производство и реализацию продукции является выражение мнения о достоверности отражения в учете и отчетности показателей произведенных производственных расходов и калькулирования себестоимости продукции [1].

Аудит учета затрат на производство и калькулирование себестоимости представляет собой сложный, многогранный процесс, требующий от аудитора глубоких знаний в области бухгалтерского и налогового учёта, отраслевой специфики и современных аудиторских методик [3].

Комплексный подход, сочетающий детальную документальную проверку с глубоким аналитическим анализом, является залогом достижения главной цели аудита – обеспечения уверенности пользователей в достоверности информации о производственных затратах и себестоимости продукции в бухгалтерской (финансовой) отчетности организации [6].

#### Материалы и методы исследований

Методологической основой исследования послужили Федеральный закон «О бухгалтерском учете», Федеральный закон «Об аудиторской деятельности», Международные стандарты аудита, Налоговый кодекс РФ, отраслевые методические рекомендации по учету затрат в общественном питании, труды отечественных авторов в области бухгалтерского учета и аудита, а также материалы периодических изданий.

В процессе выполнения работы применялись следующие методы исследования: анализ и синтез нормативных документов и теоретических источников, сравнение, группировка и систематизация данных, документальная проверка, арифметический пересчет, аналитические процедуры, метод аудиторской выборки, а также обобщение полученных результатов.

#### Результаты и обсуждения

В соответствии с требованиями Международного стандарта аудита МСА 210 «Согласование условий аудиторских заданий», до начала проведения проверки аудитор обязан достичь взаимопонимания с руководством аудируемого лица об условиях выполнения аудиторского задания. Данный этап, именуемый предварительным планированием, включает два ключевых документа: письмо-согласие на проведение аудита и договор на оказание аудиторских услуг [7].

Письмо-согласие на проведение аудита направляется исполнительным органом аудиторской организации (или индивидуальным аудитором) руководителю проверяемого субъекта до заключения договора. Оно подтверждает согласие аудитора на назначение и разъясняет цели и объем предстоящей проверки, форму отчетности, а также степень ответственности сторон [5].

Качественное проведение аудиторской проверки невозможно без тщательно организованного процесса планирования. Планирование аудита издержек производства и калькулирования себестоимости в столовой «Виктория» осуществляется в соответствии с требованиями Международного стандарта аудита МСА 300 «Планирование аудита финансовой отчетности» и направлено на повышение эффективности процедур, минимизацию аудиторских рисков и обеспечение сбора достаточных и надлежащих доказательств с учетом специфики деятельности организации [8].

В соответствии с требованиями МСА 300 разработан общий план аудита издержек производства и калькулирования себестоимости в столовой «Виктория» (табл. 1).

Таблица 1

Общий план аудита издержек производства и себестоимости.

Table 1

General plan for the audit of production costs and cost price.

№ п/п	Планируемый вид работ	Период проведения	Исполнитель	Трудоёмкость, чел./час
1	Оценка системы внутреннего контроля и учетной политики в части затрат	10.02.2026-12.02.2026	Руководитель проверки	4
2	Аудит материальных затрат и списания сырья в производство	13.02.2026-17.02.2026	Ассистент аудитора	8
3	Аудит расходов на оплату труда и страховых взносов производственного персонала	18.02.2026-20.02.2026	Ассистент аудитора	6
4	Аудит расходов на содержание помещений, амортизации и прочих производственных расходов	21.02.2026-24.02.2026	Ассистент аудитора	6
5	Аудит калькулирования себестоимости готовой продукции и распределения косвенных расходов	25.02.2026-27.02.2026	Руководитель проверки	8

Продолжение таблицы 1  
Continuation of Table 1

6	Проверка сводного учета затрат, оценки незавершенного производства и закрытия счета	28.02.2026-02.03.2026	Руководитель проверки	5
7	Формирование рабочей документации и подготовка отчета (результатов проверки)	03.03.2026-05.03.2026	Руководитель проверки	4
Итого				41

Программа аудита является детализацией общего плана и представляет собой перечень аудиторских процедур, необходимых для сбора доказательств в отношении предпосылок подготовки отчетности (существование, полнота, точность, стоимостная оценка, возникновение, классификация и др.) [10]. Программа разработана с учетом специфики столовой «Виктория» и высокой оценкой аудиторского риска (табл. 2).

Ввиду высокой трудоемкости и значительного количества первичных документов планируется использование аудиторской выборки (в соответствии с МСА 530 «Аудиторская выборка»). Отбор документов для проверки осуществляется методом случайного отбора по каждому месяцу отчетного периода [9].

Таблица 2

Программа аудита издержек производства и калькулирования себестоимости.

Table 2

Production cost audit and costing program.

№ п/п	Перечень аудиторских процедур	Источники информации	Период проведения	Исполнитель	Рабочий документ аудитора
1. Аудит материальных затрат					
1.1	Проверка положений учетной политики в части оценки и списания сырья и материалов	Учетная политика, приказ по учетной политике	13.02.2026	Ассистент	РД-1
1.2	Инспектирование первичных документов на поступление товаров и сырья	Договоры с поставщиками, ТОРГ-12, товарно-транспортные накладные	13.02.2026	Ассистент	РД-2
1.3	Проверка обоснованности списания сырья в производство на соответствие нормам закладки	Требования-накладные (М-11), меню, технологические карты, калькуляционные карточки	14.02.2026-15.02.2026	Ассистент	РД-3
1.4	Анализ соответствия фактического расхода продуктов утвержденным нормам, выявление отклонений	Отчеты производства, акты на списание, инвентаризационные описи	16.02.2026	Ассистент	РД-4
1.5	Проверка отражения операций по движению сырья на счетах бухгалтерского учета	Оборотно-сальдовые ведомости по счетам 10, 20, 41, карточки счетов	17.02.2026	Ассистент	РД-5
2. Аудит трудовых затрат					
2.1	Проверка соответствия штатного расписания, трудовых договоров и табелей учета рабочего времени	Штатное расписание, трудовые договоры, табели (Т-12, Т-13)	18.02.2026	Ассистент	РД-6
2.2	Аудит правильности начисления заработной платы производственному персоналу и отражения на счетах затрат	Расчетные ведомости (Т-49), лицевые счета, карточка счета 70	19.02.2026	Ассистент	РД-7

Продолжение таблицы 2  
Continuation of Table 2

2.3	Проверка правильности исчисления страховых взносов и их отнесения на себестоимость	Карточки учета страховых взносов, справки-расчеты, ведомости распределения	20.02.2026	Ассистент	РД-8
<b>3. Аудит расходов на содержание и амортизации</b>					
3.1	Проверка состава и экономической обоснованности расходов на аренду, коммунальные услуги, содержание оборудования	Договоры аренды, счета, акты выполненных работ, ведомости распределения расходов	21.02.2026-22.02.2026	Ассистент	РД-9
3.2	Проверка правильности начисления амортизации по основным средствам	Инвентарные карточки (ОС-6), ведомости начисления амортизации	23.02.2026	Ассистент	РД-10
3.3	Анализ состава и учета прочих расходов	Авансовые отчеты, накладные, акты, карточки счета 44 (25, 26)	24.02.2026	Ассистент	РД-11
<b>4. Аудит калькулирования себестоимости</b>					
4.1	Проверка метода калькулирования	Учетная политика	25.02.2026	Руководитель	РД-12
4.2	Аудит правильности составления калькуляционных карточек на блюда	Калькуляционные карточки (ОП-1), плановые калькуляции	25.02.2026-26.02.2026	Руководитель	РД-13
4.3	Проверка оценки и инвентаризации остатков незавершенного производства	Инвентаризационные описи, акты, расчеты бухгалтерии	27.02.2026	Руководитель	РД-14
4.4	Аудит сводного учета затрат и закрытия счетов 20, 44 в конце отчетного периода	Анализ счета 20, 44, 90, Главная книга	28.02.2026-01.03.2026	Руководитель	РД-15
4.5	Проверка соответствия данных аналитического и синтетического учета	Оборотно-сальдовая ведомость, Бухгалтерский баланс, Отчет о финансовых результатах	02.03.2026	Руководитель	РД-16

Сбор аудиторских доказательств осуществлялся в соответствии с программой аудита и требованиями МСА 500 «Аудиторские доказательства» и на основании учетных данных столовой «Виктория».

В ходе проверки были проинспектированы первичные документы, регистры бухгалтерского учета, данные отчетности, проведены аналитические процедуры и пересчеты.

Результаты выполненных процедур систематизированы в рабочих документах аудитора, основные из которых представлены ниже.

На первом этапе проведена проверка наличия, структуры и содержания учетной политики столовой «Виктория» на предмет соответствия требованиям ФСБУ 1/2020 и отраслевой специфике.

Результаты оформлены в рабочем документе РД-1, фрагмент представлен в табл. 3.

Таблица 3

Рабочий документ аудитора «Проверка учетной политики столовой «Виктория».

Table 3

Auditor's working document "Audit of the accounting policies of the Victoria Canteen".

Наименование раздела	Форма (содержание)	Подтверждение (пункт)
Рабочий план счетов	Разработан на основе Приказа Минфина № 94н, адаптирован для общепита	П. 2.1
Первичные учетные документы	Используются унифицированные формы (ОП-1, М-11, ТОРГ-12) и самостоятельно разработанные бланки	П. 2.2
Регистры бухгалтерского учета	Автоматизированы в «1С:Общепит», выводятся на бумажные носители	П. 2.3
Метод учета затрат	Позаказный, калькулирование полной фактической себестоимости	П. 3.1
Метод списания сырья	По средней себестоимости	П. 3.2
Порядок распределения косвенных расходов	Пропорционально выручке по видам продукции	П. 3.4
Порядок проведения инвентаризации	Ежеквартально, а также перед составлением годовой отчетности	П. 4.1

Учетная политика утверждена в установленном порядке, соответствует требованиям законодательства и специфике деятельности столовой. Рабочий план счетов позволяет достоверно отражать затраты на производство и калькулировать себестоимость.

Проверка обоснованности списания сырья являлась ключевой процедурой ввиду высокой доли материальных затрат в себестоимости (около 60%). Была проведена выборка: 5 блюд с наибольшей долей выручки (45% общего объема), по каждому из которых за февраль, май, август и ноябрь 2024 г. сопоставлен фактический расход продуктов с нормами, утвержденными в технологических картах.

Фрагмент рабочего документа представлен в табл. 4.

Таблица 4

Рабочий документ аудитора «Проверка списания сырья в производство».

Table 4

Auditor's working document "Verification of the write-off of raw materials into production".

№ п/п	Блюдо	Дата	Норма расхода по техкарте, кг	Фактически списано, кг	Отклонение (+/-), кг	Отклонение, %	Примечание
1	Борщ	15.02.2024	80,0	82,4	+2,4	+3,0	Временная замена поставщика, повар не скорректировал закладку
2	Котлета по-киевски	15.02.2024	50,4	50,2	-0,2	-0,4	Несущественная экономия
3	Пюре картофельное	15.05.2024	42,0	42,5	+0,5	+1,2	Отклонение в пределах погрешности взвешивания
4	Салат Цезарь	15.08.2024	22,5	23,1	+0,6	+2,7	Увеличение доли соуса (нарушение техкарты)
5	Компот из сухофруктов	15.11.2024	15,0	14,8	-0,2	-1,3	Экономия

В ходе выборочной проверки выявлены единичные случаи превышения норм расхода сырья (отклонения до 3%), систематических перерасходов не установлено. Однако отсутствие корректировки закладки при замене поставщика и нарушение рецептуры по соусу свидетельствуют о недостаточном контроле со стороны заведующего производством. Рекомендовано проводить внезапные контрольные взвешивания.

Проверена правильность составления калькуляционных карт на основные блюда столовой. Выборочно проанализированы 5 калькуляционных карт, действовавших в 2024 г. Фрагмент представлен в табл. 5.

Таблица 5

Рабочий документ аудитора «Проверка калькуляционных карт».

Table 5

Auditor's working document "Audit Costing Card Review".

№ п/п	Наименование блюда	Номер карты	Дата утверждения	По данным бухгалтерии	По данным аудитора	Отклонение, руб.	Примечание
				Себестоимость, руб.			
1	Борщ	25	01.01.2024	12,55	12,55	0	Верно
2	Котлета по-киевски	48	15.01.2024	44,00	44,00	0	Верно
3	Салат Цезарь	72	01.02.2024	39,58	39,58	0	Верно
4	Морс клюквенный	103	01.06.2024	23,50	21,20	-2,30	<b>Ошибка:</b> завышена норма сахара
5	Чизкейк	118	01.09.2024	68,40	68,40	0	Верно

В калькуляционной карте № 103 «Морс клюквенный» выявлена арифметическая ошибка: неверно указана норма закладки сахара, что привело к завышению плановой себестоимости порции на 2,30 руб. Ошибка признана несущественной (менее 0,1% от общей себестоимости), однако рекомендуется актуализировать карту.

Проведена проверка корректности закрытия счетов учета затрат (20 «Основное производство», 44 «Расходы на продажу») и отражения оборотов по счету 90 «Продажи». Сверены данные аналитического и синтетического учета, а также соответствие показателей отчетности. Результаты представлены в табл. 6.

Таблица 6

Рабочий документ аудитора «Аудит формирования себестоимости продаж».

Table 6

Auditor's working document "Audit of Cost of Sales Formation".

№ п/п	Содержание операции	По данным бухгалтерского учета			По данным аудиторской проверки			Примечание
		Дт	Кт	Сумма, руб.	Дт	Кт	Сумма, руб.	
1	Отражена выручка от реализации блюд в розницу	50	90.1	12487500	50	90.1	12487500	Верно
2	Отражена выручка от реализации блюд по безналичному расчету	51	90.1	7469500	51	90.1	7469500	Верно
3	Списана себестоимость реализованных блюд	90.2	20	9852000	90.2	20	9852000	Верно
4	Списана себестоимость покупных товаров	90.2	41	1906000	90.2	41	1906000	Верно
5	Списаны расходы на продажу (коммерческие)	90.7	44	3276000	90.7	44	3276000	Верно
6	Списаны управленческие расходы	90.8	26	1250000	90.8	26	1250000	Верно
7	Определен финансовый результат от продаж	90.9	99	3673000	90.9	99	3673000	Верно

Заккрытие счетов учета затрат и формирование финансового результата выполнены корректно, данные синтетического учета соответствуют оборотно-сальдовой ведомости и отчету о финансовых результатах. Искажений не выявлено.

Проверены прочие расходы, отраженные на счете 91.2 и включенные в состав внереализационных расходов в налоговом учете. Основную долю составляют комиссии банка, услуги сторонних организаций, хозяйственные расходы. Выборочно проверены операции за июль 2024 г. (табл. 7).

Таблица 7

Рабочий документ аудитора «Аудит прочих расходов».

Table 7

Auditor's working paper "Audit of Other Expenses".

п/п	Дата	Содержание операции	По данным бухгалтерского учета			По данным аудиторской проверки			Примечание
			Дт	Кт	Сумма, руб.	Дт	Кт	Сумма, руб.	
1	04.07.2024	Комиссия за переводы в электронном виде	91.2	51	510	91.2	51	510	верно
2	10.07.2024	Комиссия за прием наличных и инкассацию	91.2	51	153	91.2	51	153	верно
3	18.07.2024	Приобретение товаров (авансовый отчет №45)	44	71	4 200	44	71	4 200	Замечание: в чеке отсутствует расшифровка товаров
4	20.07.2024	Услуги клиринга	44	60	5 000	44	60	5 000	верно
5	25.07.2024	Комиссия за прием наличных	91.2	51	100	91.2	51	100	верно

Прочие расходы документально подтверждены, за исключением одного авансового отчета, где к чеку не приложена расшифровка приобретенных материальных ценностей. Данное нарушение не влияет на достоверность учета, но свидетельствует о недостатках в оформлении первичных документов.

Заключительной процедурой является проверка соответствия сальдо и оборотов по счетам учета затрат, себестоимости и финансовых результатов показателям бухгалтерской отчетности столовой «Виктория». Результаты представлены в табл. 8.

Таблица 8

Объекты аудита и их отражение в отчетности.

Table 8

Audit objects and their reflection in financial statements.

Показатель / Наименование счета	Номер счета	Бухгалтерский баланс		Отчет о финансовых результатах	
		Номер строки	Значение, тыс. руб.	Номер строки	Значение, тыс. руб.
Выручка	90.1	-	-	2110	19 957
Себестоимость продаж	90.2	-	-	2120	11 758
Коммерческие расходы	44 → 90.7	-	-	2210	3 276
Управленческие расходы	26 → 90.8	-	-	2220	1 250
Прибыль (убыток) от продаж	90.9	-	-	2200	3 673
Прочие расходы	91.2	-	-	2350	24
Чистая прибыль	99	1370	2 938	2400	2 938
Расходы будущих периодов	97	1210	12	-	-
Резервы предстоящих расходов	96 (к/сп)	1540	-	-	-

Данные синтетического и аналитического учета полностью соответствуют показателям бухгалтерской отчетности. Расхождения не выявлены.

Таким образом, собранные в ходе аудита доказательства являются достаточными и надлежащими для формирования обоснованного мнения о достоверности учета издержек производства и калькулирования себестоимости в столовой «Виктория». В результате проведенных процедур установлено, что учетная по-

литика организации в полной мере соответствует требованиям действующего законодательства и специфике деятельности предприятия общественного питания. Материальные затраты подтверждены первичными документами, выявленные отклонения фактического расхода сырья от установленных норм носят единичный и несущественный характер. Калькулирование себестоимости готовых блюд в целом осуществляется корректно, за исключением единичной арифметической ошибки в одной калькуляционной карте, признанной несущественной. Формирование себестоимости продаж, закрытие счетов учета затрат и определение финансового результата выполнены без искажений и соответствуют требованиям нормативных документов. Прочие расходы документально подтверждены, однако отмечены отдельные недостатки оформления первичной учетной документации (отсутствие расшифровки в чеке по авансовому отчету). Показатели бухгалтерской отчетности полностью соответствуют данным синтетического и аналитического учета, расхождения не выявлены.

### Выводы

Аудит затрат на производство является одним из наиболее сложных направлений аудиторской деятельности, что обусловлено значительными объемами первичной документации, отраслевыми особенностями и тесной взаимосвязью с формированием финансового результата. Методологической основой аудита выступает система предпосылок подготовки отчетности, включающая возникновение, полноту, точность, классификацию, существование, оценку и распределение.

### Список источников

1. Федеральный закон «О саморегулируемых организациях» от 01.12.2007 № 315-ФЗ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://base.garant.ru/12157433/> (дата обращения: 01.11.2025)
2. Федеральный закон «Об аудиторской деятельности» от 30.12.2008 № 307-ФЗ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://base.garant.ru/12164283/> (дата обращения: 01.11.2025)
3. Официальный сайт. Методики проведения аудита Минфин России. [Электронный ресурс]. URL: <https://minfin.gov.ru> (дата обращения: 01.11.2025)
4. Гаджиев Н.Г., Магомедова К.Б. Совершенствование методов анализа и аудита затрат на производство и калькуляции себестоимости продукции // Журнал монетарной экономики и менеджмента. 2025. № 5. С. 218 – 222. DOI 10.26118/2782-4586.2025.18.52.086
5. Заббарова О.А. Аудит: учебное пособие. Москва: ИНФРА-М, 2018. 218 с. ISBN 978-5-16-009343-7
6. Касьянова С.А. Аудит: учебное пособие. Москва: Вузовский учебник; Инфра-М, 2020. 196 с. ISBN 978-5-9558-0620-4
7. Козлова Е.П., Бабченко Т.Н., Галанина Е.Н. Бухгалтерский учет в организациях. 4-е изд., перераб. и доп. Москва: Финансы и статистика, 2005. ISBN 5-279-02963-7.
8. Кочинев Ю.Ю. Аудит в соответствии с международными стандартами: учебник. Москва: ИНФРА-М, 2019. 370 с. ISBN 978-5-16-015070-3
9. Обидова С.М., Юрьева Л.В. Особенности и специфика учета себестоимости продукции в организациях общественного питания // Российские регионы в фокусе перемен: Сборник докладов XIX международной конференции студентов и молодых ученых, Екатеринбург, 14-16 ноября 2024 года. Екатеринбург: Издательский Дом "Ажур", 2025. С. 1210 – 1213.
10. Ткаченко И.Ю., Нестеренко Н.А. Особенности деятельности и организационные аспекты учета в общественном питании // Проблемы учета, анализа, аудита и статистики в условиях рынка: Ученые записки. Ростов-на-Дону: Ростовский государственный экономический университет (РИНХ), 2025. С. 45 – 56.

### References

1. Federal Law "On Self-Regulatory Organizations" dated 01.12.2007 No. 315-FZ [Electronic resource]. Access mode: <https://base.garant.ru/12157433/> (date accessed: 01.11.2025)
2. Federal Law "On Auditing Activity" dated 30.12.2008 No. 307-FZ [Electronic resource]. Access mode: <https://base.garant.ru/12164283/> (date accessed: 01.11.2025)
3. Official website. Audit Methodologies of the Ministry of Finance of Russia. [Electronic resource]. URL: <https://minfin.gov.ru> (date accessed: 01.11.2025)
4. Gadzhiev N.G., Magomedova K.B. Improving the Methods of Analysis and Audit of Production Costs and Calculation of Product Costs. Journal of Monetary Economics and Management. 2025. No. 5. P. 218 – 222. DOI 10.26118/2782-4586.2025.18.52.086
5. Zabarova O. A. Audit: a tutorial. Moscow: INFRA-M, 2018. 218 p. ISBN 978-5-16-009343-7

6. Kasyanova S.A. Audit: a tutorial. Moscow: University textbook; Infra-M, 2020. 196 p. ISBN 978-5-9558-0620-4
7. Kozlova E.P., Babchenko T.N., Galanina E.N. Accounting in Organizations. 4th ed., revised and enlarged. Moscow: Finance and Statistics, 2005. ISBN 5-279-02963-7.
8. Kochinev Yu. Yu. Audit in Accordance with International Standards: Textbook. Moscow: INFRA-M, 2019. 370 p. ISBN 978-5-16-015070-3
9. Obidova S.M., Yuryeva L.V. Features and Specifics of Accounting for the Cost of Production in Public Catering Organizations. Russian Regions in the Focus of Change: Collection of Papers from the XIX International Conference of Students and Young Scientists, Yekaterinburg, November 14-16, 2024. Yekaterinburg: Publishing House "Azbur", 2025. P. 1210 – 1213.
10. Tkachenko I.Yu., Nesterenko N.A. Features of activities and organizational aspects of accounting in public catering. Problems of accounting, analysis, audit and statistics in market conditions: Scientific notes. Rostov-on-Don: Rostov State University of Economics (RINH), 2025. P. 45 – 56.

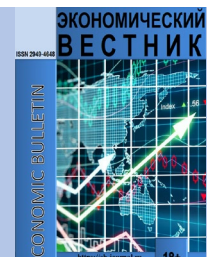
### **Информация об авторах**

Семенова Н.А., Белгородский государственный национальный исследовательский университет

Коваленко С.Н., Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова

© Семенова Н.А., Коваленко С.Н., 2026

Научно-исследовательский журнал «Экономический вестник / *Economic Bulletin*»  
<https://eb-journal.ru>  
2026, Том 5 № 1 2026, Vol. 5. Iss. 1 <https://eb-journal.ru/archives/category/publications>  
Научная статья / Original article  
УДК 339.9



<sup>1</sup> *Иванов М.И.,*

<sup>1</sup> *Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого*

### *Разработка модели взаимодействия конкурентов в туристском мировом макрорегионе*

**Аннотация:** целью исследования является разработка системы уравнений, представленной в виде взаимосвязанных ADL-моделей, описывающих математическую модель конкуренции компаний-участников рынка туристского мирового макрорегиона.

**Методы:** в качестве методов в представленном исследовании используются сбор данных, тест Дики-Фуллера, корреляционная матрица, Q-тест Льюнга-Бокса, множественная регрессия и двухшаговый метод наименьших квадратов.

**Результаты:** в представленном исследовании собраны статистические данные по выбранным эндогенным и экзогенным переменным с 2000 по 2023 гг и представлены в виде временных рядов. Была построена корреляционная матрица для выбранных переменных, а также были отобраны регрессоры для каждого представленного уравнения. На основе собранных данных разработана система ADL-моделей, отображающая процесс, в котором участвуют две и более стороны, демонстрирующие свои интересы, а также допускающая анализ и прогнозирование развития процесса во времени. Разработанная система уравнений представлена в нескольких формах: приведённой и структурной. Получены коэффициенты уравнений для каждой из представленных форм.

**Выводы:** полученная модель конкуренции может использоваться для прогнозирования выручки компаний-участников рынка туристского мирового макрорегиона и их поведения в зависимости от динамики выручки и позиции на данном рынке.

**Ключевые слова:** туризм, экономическое моделирование, конкуренция, ADL-модель, взаимодействие компаний на международном рынке, системы экономических уравнений

**Для цитирования:** Иванов М.И. Разработка модели взаимодействия конкурентов в туристском мировом макрорегионе // Экономический вестник. 2026. Том 5. № 1. С. 164 – 172.

Поступила в редакцию: 23 ноября 2025 г.; Одобрена после рецензирования: 21 января 2026 г.; Принята к публикации: 26 февраля 2026 г.

<sup>1</sup> *Ivanov M.I.,*

<sup>1</sup> *Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University*

### *Development of a model of interaction between competitors in a global tourism macro-region*

**Abstract:** the purpose of the study is to develop a system of equations presented in the form of interconnected ADL models describing a mathematical model of competition between companies participating in the tourism market of a global macroregion.

**Methods:** the methods used in this study are data mining, Dickey-Fuller test, correlation analysis, Ljung-Box Q-test, multiple regression and two-step least squares.

**Findings:** this study collected statistical data on selected endogenous and exogenous variables from 2000 to 2023 and presented them as time series. A correlation matrix was constructed for the selected variables, and regressors were selected for each equation. Based on the collected data, a system of ADL models was developed that depicts a process involving two or more parties demonstrating their interests and allows for analysis and forecasting

of the process's development over time. The developed system of equations is presented in several forms: reduced and structural. The coefficients of the equations for each of the presented forms are obtained.

Conclusions: the resulting competition model can be used to forecast the revenue of companies participating in the global tourism macroregion market and their behavior depending on the revenue dynamics and position in this market.

**Keywords:** tourism, economic modeling, competition, ADL model, methodological foundations of model building, interaction of companies in the international market, systems of economic equations

**For citation:** Ivanov M.I. Development of a model of interaction between competitors in a global tourism macro-region. Economic Bulletin. 2026. 5 (1). P. 164 – 172.

The article was submitted: November 23, 2025; Approved after reviewing: January 21, 2026; Accepted for publication: February 26, 2026.

### Введение

Санникова И.Н. и Чупина Д.Е. в своём исследовании [1], основанном на данных статистики Всемирной туристской организации, выявили тенденцию устойчивого роста в отрасли международного туризма в течение последних лет. Данная сфера опережает остальные секторы экономики, связанные с экспортом, по темпам развития, которые составляют 6-7% в сфере международного туризма против 2,8% в среднем в остальных сферах. На данном рынке взаимодействуют компании-конкуренты. Для оценки влияния деятельности участников рынка международного туризма необходимо сформировать математическую модель их взаимодействия.

Цель данной работы – разработка данной модели в виде системы взаимосвязанных уравнений. Задачи исследования:

- Выбрать эндогенные и экзогенные переменные модели.
- Представить зависимость эндогенных переменных от экзогенных переменных в виде системы взаимосвязанных уравнений.
- Собрать первичные статистические данные за период 2000-2023 гг.
- Вычислить коэффициенты уравнений.

### Материалы и методы исследований

Методология данного исследования основана на методиках, разработанных Диденко Н.И. и Скрипнюк Д.Ф. в работах [2-3], а также исследованиях мирового туризма и международных компаний, выполненных в работах [4-10].

Объектами модели выступают пять компаний – лидеров рынка туристского мирового макрорегиона:

- BCD Travel.
- ITM group.
- Expedia Group.
- JTB Corporation.
- Trip.com Group Limited.

В качестве эндогенных переменных модели конкуренции в туристском мировом макрорегионе выбраны:

- $y_t^1$  – доход компании BCD Travel в t-ом году (млрд \$);
- $y_t^2$  – доход компании ITM group в t-ом году (млрд \$);
- $y_t^3$  – доход компании Expedia Group в t-ом году (млрд \$);
- $y_t^4$  – доход компании JTB Corporation в t-ом году (млрд \$);
- $y_t^5$  – доход компании Trip.com Group Limited в t-ом году (млрд \$);

В качестве экзогенных переменных модели выбраны:

- $x_t^1$  – уровень бедности в мире в t-ом году, %
- $x_t^2$  – годовой уровень инфляции в ЕС в t-ом году (%);
- $x_t^3$  – медианные денежные доходы населения USA в t-ом году (\$);
- $x_t^4$  – годовой объем ВВП/чел. в мире в t-ом году (\$);
- $x_t^5$  – уровень безработицы в мире в t-ом году (%).

Значения данных переменных будут взяты в промежутке с 2000 по 2023 гг. включительно. Так как эти показатели являются одним из наиболее полно представленных в международных базах данных, таких как , будет обеспечена высокая точность построения модели. Кроме того, по полученным уравнениям можно будет сравнить влияние каждого экзогенного фактора на доходы компаний.

Модель в концептуальном виде, состоящую из пяти уравнений, представим в виде системы уравнений (1):

$$\left. \begin{aligned} y_t^1 &= \varphi(y_{t-j}^1, y_t^2, y_t^3, y_t^4, y_t^5, x_t^k) \\ y_t^2 &= \varphi(y_{t-j}^2, y_t^1, y_t^3, y_t^4, y_t^5, x_t^k) \\ y_t^3 &= \varphi(y_{t-j}^3, y_t^1, y_t^2, y_t^4, y_t^5, x_t^k) \\ y_t^4 &= \varphi(y_{t-j}^4, y_t^1, y_t^2, y_t^3, y_t^5, x_t^k) \\ y_t^5 &= \varphi(y_{t-j}^5, y_t^1, y_t^2, y_t^3, y_t^4, x_t^k) \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

где  $k$  – число от 1 до 5,  
 $j$  – лаг переменной.

Дальнейший процесс построения модели на основе исходных данных, собранных в открытых базах из источников [11-17] включал в себя следующие этапы:

1. Проверка временных рядов на стационарность с помощью теста Дики-Фуллера. Для каждого временного ряда с помощью авторегрессии в MS Excel вычисляется строится модель авторегрессии первого порядка (формула (2)). Если коэффициент  $a_1$  по модулю меньше единицы, ряд считается стационарным, иначе необходимо привести ряд к стационарному виду путём вычисления разностей первого порядка.

$$y_t = a_0 + a_1 y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2)$$

где  $y_t$  – эндогенная переменная,  
 $\varepsilon_t$  – ошибка.

2. Построение корреляционной матрицы и отбор регрессоров. Регрессоры для уравнений отбирались следующим образом:

- В случае, если коэффициент парной корреляции между эндогенной переменной и другой эндогенной или экзогенной переменной был близок к 0.7 по модулю или превышал данное значение, переменная оставалась для дальнейшего анализа в правой части уравнения.

- Далее отобранные на предыдущем шаге переменные проверялись на мультиколлинеарность попарно: если коэффициент парной корреляции между парой переменных, находящихся в правой части, был близок к 0.7 по модулю или превышал данное значение, одна из переменных исключалась из дальнейшего анализа.

3. Выбор лагов эндогенных переменных с помощью Q-теста Льюнга-Бокса. Для этого с помощью надстройки MS Excel "Автокорреляционная функция" рассчитаем автокорреляцию переменных на основе временного ряда переменных. Значимые коэффициенты будут видны на коррелограмме как пересечение корреляции и лага; при отсутствии такого пересечения лаги переменной в дальнейший анализ не включаются. Далее надстройка автоматически проведёт тест Льюнга-Бокса, сравнив рассчитанное значение Q-статистики ( $Q_{расч.}$ ) с табличным ( $Q_{табл.}$ ): если первое больше второго, коэффициенты автокорреляции считаются значимыми.

4. Вычисление коэффициентов полученных уравнений с помощью двойного метода наименьших квадратов. Для этого необходимо сформировать систему уравнений в структурной и приведённой формах, затем вычислить коэффициенты, спрогнозировать значения эндогенных переменных по приведённой форме и повторно вычислить коэффициенты по спрогнозированным значениям.

### Результаты и обсуждения

В рамках исследования были собраны статистические данные в виде временных рядов:

Временные ряды.

Таблица 1

Table 1

Time series.

Год	$y_1$	$y_2$	$y_3$	$y_4$	$y_5$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$
2000	8	0,0004	0,05	4	0,0005	9,7	3,150767	70020	5494,399	6,123041
2001	8	0,0009	0,1	4	0,0005	9,3	3,373968	68870	5387,585	6,202246
2002	9	0,0009	1,5	3	0,0005	8,6	2,424437	68310	5521,932	6,428244
2003	10	0,0003	2,3	3	0,0005	8	2,091998	68350	6112,918	6,495495

Продолжение таблицы 1  
Continuation of Table 1

2004	11	0,0009	1,8	3	0,001	7,1	2,286217	68250	6800,19	6,337595
2005	12	0,0005	2,1	4	0,005	6,4	2,487697	69310	7271,027	6,227128
2006	13	0,0004	2,2	4	0,01	6,1	2,666315	70080	7780,41	5,97625
2007	14	0,0007	2,7	5	0,02	5,6	2,510666	71210	8657,73	5,777538
2008	15	0,001	2,9	5	0,05	5,3	4,164972	68780	9392,542	5,83231
2009	14	0,0004	2,9	4	0,1	5	0,839262	68340	8793,141	6,419615
2010	16	0,0004	3,0	5	0,2	4,4	1,531123	66730	9514,76	6,286335
2011	17	0,0003	3,4	4	0,3	3,9	3,289449	65750	10454,24	6,156886
2012	18	0,0005	4,0	5	0,5	3,6	2,662842	65740	10550,14	6,159642
2013	19	0,0009	4,8	5	0,75	3,2	1,219993	68220	10718,52	6,107219
2014	20	0,0006	5,8	6	1	3,1	0,199344	67360	10881,33	5,96596
2015	21	0,0005	6,7	6	3	3	-0,06164	71000	10142,14	6,006559
2016	22	0,0005	8,7	7	2	3	0,183335	73520	10188,26	5,978274
2017	23	0,0006	10,1	7	3	2,8	1,429107	74810	10731,66	5,907231
2018	24	0,0005	1,0	8	4	2,7	1,738609	75790	11288,88	5,768983
2019	25	0,0007	1,0	8	5	2,8	1,630523	81210	11334,84	5,598931
2020	10	0,0002	5,2	1	1	3,1	0,476499	79560	10916,69	6,608805
2021	5	0,0003	8,6	1	2	3	2,554507	79260	12352,74	6,064446
2022	15	0,003	11,7	3	3	2,9	8,833699	77540	12737,32	5,260711
2023	20	0,002	12,8	5	5	2,9	6,299425	80610	13169,6	4,916572

Все ряды по тесту Дики-Фуллера оказались стационарными, то есть проверяемые коэффициенты по модулю меньше 1. Пример результата теста для переменной  $y_1$  представлен на рис. 1:

	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	Значение	нижние 95%	верхние 95%	нижние 95%	верхние 95%
Y-пересечение	5,123725441	2,40329956	2,131955	0,044982	0,12579	10,12166	0,12579	10,12166
Переменная X 1	0,696717235	0,148859731	4,680361	0,000128	0,387146	1,006288	0,387146	1,006288

Рис. 1. Результат теста Дики-Фуллера для переменной  $y_1$ .  
Fig. 1. The result of the Dickey-Fuller test for  $y_1$  variable.

Была сформирована корреляционная матрица, представленная в табл. 2.

Таблица 2

Матрица коэффициентов парной корреляции.

Table 2

Matrix of pairwise correlation coefficients.

	$y_1$	$y_2$	$y_3$	$y_4$	$y_5$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$
$y_1$	1									
$y_2$	0,11	1								
$y_3$	0,29	0,52	1							
$y_4$	0,88	-0,03	-0,004	1						
$y_5$	0,65	0,38	0,555	0,5	1					
$x_1$	-0,69	-0,14	-0,65	-0,37	-0,66	1				
$x_2$	-0,19	0,83	0,32	-0,26	0,17	0,09	1			
$x_3$	0,19	0,33	0,503	0,05	0,79	-0,48	0,23	1		
$x_4$	0,57	0,33	0,72	0,25	0,71	-0,95	0,16	0,58	1	
$x_5$	-0,49	-0,71	-0,56	-0,42	-0,7	0,44	-0,61	-0,54	-0,6	1

Так как для переменной  $y_1$  единственный коэффициент корреляции, превышающий  $|0.7|$ , соответствует коэффициенту корреляции с переменной  $y_4$ , для первого уравнения в качестве второго регрессора будет также отобрана переменная  $x_1$ . Коэффициент корреляции между  $y_1$  и  $x_1$  довольно близок к  $|0.7|$ , а коэффициент корреляции  $y_4$  и  $x_1$  не превышает  $|0.7|$ , поэтому данная переменная подойдёт в качестве регрессора.

Так как для переменной  $y_4$  единственный коэффициент корреляции, превышающий  $|0.7|$ , соответствует коэффициенту корреляции с переменной  $y_1$ , для четвёртого уравнения в качестве регрессоров были также отобраны переменные  $y_5$  и  $x_5$  как переменные, которым соответствуют наибольшие коэффициенты регрессии с  $Y_4$ . Коэффициент корреляции между  $y_5$  и  $x_5$  превышает  $|0.7|$ , поэтому в качестве регрессора из данных двух переменных была отобрана переменная  $x_5$ .

Для остальных экзогенных переменных были отобраны регрессоры, представленные в обновлённой системе уравнений (3):

$$\left\{ \begin{array}{l} y_t^1 = \varphi(y_{t-j}^1, y_t^4, x_t^1) \\ y_t^2 = \varphi(y_{t-j}^2, x_t^2, x_t^5) \\ y_t^3 = \varphi(y_{t-j}^3, x_t^4) \\ y_t^4 = \varphi(y_{t-j}^4, y_t^1, x_t^5) \\ y_t^5 = \varphi(y_{t-j}^5, x_t^3, x_t^4, x_t^5) \end{array} \right. \quad (3)$$

Далее для каждой эндогенной переменной были отобраны лаги. Пример выбора лага для переменной  $y_1$  представлен на рис. 2.

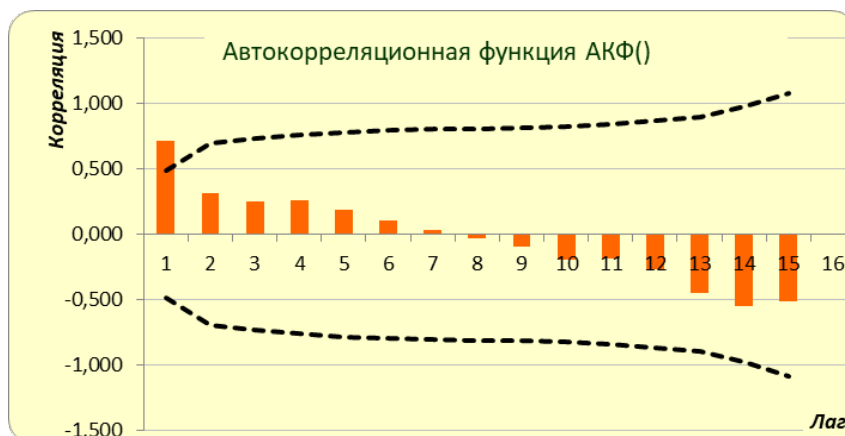


Рис. 2. Коррелограмма переменной  $y_1$ .  
Fig. 2. Correllogram of  $y_1$  variable.

$$Q_{\text{расч.}} = 78,391; Q_{\text{табл.}} = 24,996$$

$$Q_{\text{расч.}} > Q_{\text{табл.}}$$

Для переменной  $y_1$  был выбран лаг 1, так как он является статистически значимым по результатам анализа.

В итоге была получена система уравнений в структурной форме, которая представлена в формуле (4):

$$\left\{ \begin{array}{l} y_t^1 = a_0 + a_1 y_{t-1}^1 + a_2 y_t^4 + a_3 x_t^1 \\ y_t^2 = b_2 + b_1 x_t^2 + b_2 x_t^5 \\ y_t^3 = c_0 + c_1 y_{t-1}^3 + c_2 x_t^4 \\ y_t^4 = d_0 + d_1 y_{t-1}^4 + d_2 y_t^1 + d_3 x_t^5 \\ y_t^5 = e_0 + e_1 y_{t-1}^5 + e_2 x_t^3 + e_3 x_t^4 + e_4 x_t^5 \end{array} \right. \quad (4)$$

Подставив первое уравнение в четвёртое, а четвёртое – в первое, получим систему уравнений в приведённом виде, исключаем эндогенные переменные без лагов из правых частей уравнения (формула (5)):

$$\left\{ \begin{array}{l} y_t^1 = \frac{a_0 + a_1 y_{t-1}^1 + a_2(d_0 + d_1 y_{t-1}^4 + d_2 x_t^5) + a_3 x_t^1}{1 - a_2 d_2} \\ y_t^2 = b_2 + b_1 x_t^2 + b_2 x_t^5 \\ y_t^3 = c_0 + c_1 y_{t-1}^3 + c_2 x_t^4 \\ y_t^4 = \frac{d_0 + d_1 y_{t-1}^4 + d_2(a_0 + a_1 y_{t-1}^1 + a_3 x_t^1) + d_3 x_t^5}{1 - a_2 d_2} \\ y_t^5 = e_0 + e_1 y_{t-1}^5 + e_2 x_t^3 + e_3 x_t^4 + e_4 x_t^5 \end{array} \right. \quad (5)$$

Далее были рассчитаны коэффициенты приведённой формы с помощью авторегрессии в MS Excel (формула (6)):

$$\left\{ \begin{array}{l} y_t^1 = \frac{9,332788 + 0,039174 y_{t-1}^1 + 2,185387(-1,534956 + 0,021768 y_{t-1}^4 + 0,192698 x_t^5) - 0,935508 x_t^1}{0,319969} \\ y_t^2 = 0,003166 + 0,000203 x_t^2 - 0,000484 x_t^5 \\ y_t^3 = -2,851451 + 0,577115 y_{t-1}^3 + 0,000532 x_t^4 \\ y_t^4 = \frac{-1,534956 + 0,021768 y_{t-1}^4 + 0,311172(9,332788 + 0,039174 y_{t-1}^1 - 0,935508 x_t^1) + 0,192698 x_t^5}{0,319969} \\ y_t^5 = 7,285456 + 0,431949 y_{t-1}^5 + 0,000059 x_t^3 + 0,000073 x_t^4 + -1,884565 x_t^5 \end{array} \right. \quad (6)$$

Рассчитаем значения эндогенных переменных по полученным уравнениям (табл. 3), с помощью авторегрессии получим коэффициенты структурной формы (формула(7)):

Таблица 3

Предсказанные значения эндогенных переменных по приведённой форме.

Table 3

Predicted values of endogenous variables in the reduced form.

Год	y <sub>1</sub>	y <sub>2</sub>	y <sub>3</sub>	y <sub>4</sub>	y <sub>5</sub>
2000	8	0,0004	0,05	4	0,0005
2001	1,23	0,0009	0,05	0,13	0,04
2002	2,17	0,0006	0,11	0,38	-0,38
2003	4,17	0,0005	0,47	1,02	-0,65
2004	6,93	0,0006	1,04	1,86	-0,43
2005	9,29	0,0007	1,62	2,60	-0,02
2006	10,24	0,0008	2,22	2,86	0,71
2007	11,59	0,0009	3,04	3,25	1,53
2008	12,77	0,0012	3,90	3,63	1,69
2009	14,62	0,0002	4,08	4,33	0,58
2010	16,53	0,0004	4,57	4,91	0,31
2011	18,14	0,0009	5,35	5,40	0,45
2012	19,29	0,0007	5,85	5,77	0,51
2013	20,59	0,0005	6,23	6,17	0,79
2014	20,91	0,0003	6,54	6,26	1,14
2015	21,31	0,0002	6,32	6,39	1,38
2016	21,34	0,0003	6,22	6,40	1,69
2017	21,84	0,0006	6,45	6,54	2,07

Продолжение таблицы 3  
Continuation of Table 3

2018	22,03	0,0007	6,88	6,57	2,59
2019	21,54	0,0008	7,15	6,39	3,46
2020	21,91	0,0001	7,09	6,69	1,81
2021	21,57	0,0008	7,81	6,49	2,20
2022	20,74	0,0024	8,44	6,07	3,82
2023	20,12	0,0021	9,03	5,80	5,37

$$\left\{ \begin{array}{l} y_t^1 = 9,332788474 + 2,185386908 y_{t-1}^1 - 0,935508334 y_t^4 + 0,039173738 x_t^1 \\ y_t^2 = 0,003166 + 0,000203 x_t^2 - 0,000484 x_t^5 \\ y_t^3 = -2,85145133 + 0,577114699 y_{t-1}^3 + 0,000532271 x_t^4 \\ y_t^4 = -1,53495628 + 0,021767865 y_{t-1}^4 + 0,311171834 y_t^1 + 0,192697597 x_t^5 \\ y_t^5 = 7,285455846 + 0,431949283 y_{t-1}^5 + 0,0000589 x_t^3 + 0,0000728 x_t^4 + -1,884565384 x_t^5 \end{array} \right. \quad (7)$$

Вновь подставив первое уравнение в четвертое, а четвертое – в первое, получим систему уравнений в приведённом виде с уточнёнными коэффициентами (формула (8)):

$$\left\{ \begin{array}{l} y_t^1 = \frac{9,332788474 + 2,185386908 y_{t-1}^1 - 0,935508334(-1,53495628 + 0,021767865 y_{t-1}^4 + 0,192697597 x_t^5) + 0,039173738 x_t^1}{1,291104} \\ y_t^2 = 0,003166 + 0,000203 x_t^2 - 0,000484 x_t^5 \\ y_t^3 = -2,85145133 + 0,577114699 y_{t-1}^3 + 0,000532271 x_t^4 \\ y_t^4 = \frac{-1,53495628 + 0,021767865 y_{t-1}^4 + 0,311171834(9,332788474 + 2,185386908 y_{t-1}^1 + 0,039173738 x_t^1) + 0,192697597 x_t^5}{1,291104} \\ y_t^5 = 7,285455846 + 0,431949283 y_{t-1}^5 + 0,0000589 x_t^3 + 0,0000728 x_t^4 + -1,884565384 x_t^5 \end{array} \right. \quad (8)$$

### Выводы

В рамках проделанной работы выполнен анализ исходных данных по пяти эндогенным и пяти экзогенным переменным. По результатам анализа была сформирована система ADL-моделей, описывающая конкурентное взаимодействие компаний-участников туристского мирового макрорегиона.

Одним из практически значимых результатов разработанной модели конкуренции является её предсказательная сила: модель может применяться для вычисления данных за будущие годы с целью прогнозирования поведения участников рынка основе их выручки и влияющих на неё факторов.

### Список источников

1. Санникова И.Н., Чупина Д.Е. Современное состояние международного туризма в мировой экономике // Вестник магистратуры. 2016. № 6-4 (57). С. 64 – 65.
2. Диденко Н.И., Скрипнюк Д.Ф. Методы математической статистики в исследованиях мировой экономики и международного маркетинга: учебное пособие для вузов. Ч. 2. Санкт-Петербург: Издательство Лань, 2025. 340с. ISBN: 978-5-507-52241-5.
3. Диденко Н.И., Скрипнюк Д.Ф. Методы математической статистики в исследованиях мировой экономики и международного маркетинга: учебное пособие для вузов. Ч. 1. Санкт-Петербург: Издательство Лань, 2025. 328с. ISBN: 978-5-507-52207-1.
4. Малков С.Ю. Моделирование конкурентных взаимодействий: базовые закономерности. Ч. 1 // Russian Journal of Economics and Law. 2023. Т. 17. № 1. С. 35 – 50.
5. Замятина Н.А. Анализ больших данных и изменение потребительских предпочтений в мировом туризме в постпандемийный период // Вестник ГУУ. 2023. № 6. С. 58 – 66.

6. Гуркова М. Д. Цифровые транснациональные компании: особенности и тренды развития // Экономика и бизнес: теория и практика. 2023. № 4-1 (98). С. 92 – 95.
7. Чжо И. Цифровые транснациональные корпорации и тренды их развития II // Экономика и социум. 2023. № 6-2 (109). С. 1118 – 1123.
8. Копалова О.С., Куимов В.С., Ефимова В.А. Деятельность онлайн-турагентств в оценках потребителей // ЕГИ. 2024. № 1 (51). С. 148 – 151.
9. Эскиев М.М., Горностаева Ж.В. Особенности конкуренции на рынке туристских услуг // Теория и практика современной науки. 2022. № 5 (83).
10. Петренко Н.Е., Маневич Я.В., Шумков В.В. Особенности инновационной конкуренции в сфере туристских услуг // Креативная экономика. 2023. Т. 17. № 11. С. 4309 – 4320. С. 166 – 169.
11. Отчёт о доходах BCD Travel. URL: <https://www.bcdtravel.com/sustainability/> (дата обращения: 02.11.2025)
12. Отчёт о доходах ITM group. URL: <https://companies.rbc.ru/id/1097746525447-itm-group/> (дата обращения: 02.11.2025)
13. Отчёт о доходах JTB. URL: <https://www.statista.com/statistics/1193559/jtb-operating-profit/> (date of access: 02.11.2025)
14. Отчет о доходах Expedia Group, Inc. URL: <https://ru.tradingview.com/symbols/NASDAQ-EXPE/financials-income-statement/> (дата обращения: 02.11.2025)
15. Отчет о доходах Trip.com Group Ltd. URL: <https://ru.tradingview.com/symbols/HKEX-9961/financials-income-statement/> (дата обращения: 02.11.2025)
16. Медианные денежные доходы населения USA. URL: <https://fred.stlouisfed.org/series/MEPAINUSA646N> (date of access: 02.11.2025)
17. База данных World Development Indicators URL: <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators> (date of access: 02.11.2025)

#### References

1. Sannikova I.N., Chupina D.E. The Current State of International Tourism in the Global Economy. Bulletin of the Magistracy. 2016. No. 6-4 (57). P. 64 – 65.
2. Didenko N.I., Skripnyuk D.F. Methods of Mathematical Statistics in Research of the Global Economy and International Marketing: A Textbook for Universities. Part 2. Saint Petersburg: Lan Publishing House, 2025. 340 p. ISBN: 978-5-507-52241-5.
3. Didenko N.I., Skripnyuk D.F. Methods of Mathematical Statistics in Research of the Global Economy and International Marketing: A Textbook for Universities. Part 1. Saint Petersburg: Lan Publishing House, 2025. 328 p. ISBN: 978-5-507-52207-1.
4. Malkov S.Yu. Modeling of competitive interactions: basic patterns. Part 1. Russian Journal of Economics and Law. 2023. Vol. 17. No. 1. P. 35 – 50.
5. Zamyatina N.A. Big data analysis and changing consumer preferences in global tourism in the post-pandemic period. Bulletin of the State University of Management. 2023. No. 6. P. 58 – 66.
6. Gurkova M. D. Digital transnational companies: features and development trends. Economy and business: theory and practice. 2023. No. 4-1 (98). P. 92 – 95.
7. Zhuo I. Digital transnational corporations and their development trends II. Economy and society. 2023. No. 6-2 (109). P. 1118 – 1123.
8. Kopalova O.S., Kuimov V.S., Efimova V.A. Activities of Online Travel Agencies in Consumer Assessments. EGI. 2024. No. 1 (51). P. 148 – 151.
9. Eskiyev M.M., Gornostaeva Zh.V. Features of Competition in the Tourism Services Market. Theory and Practice of Modern Science. 2022. No. 5 (83).
10. Petrenko N.E., Manevich Ya.V., Shumkov V.V. Features of Innovative Competition in the Tourism Services Sphere. Creative Economy. 2023. Vol. 17. No. 11. P. 4309 – 4320. P. 166 – 169.
11. BCD Travel Income Statement. URL: <https://www.bcdtravel.com/sustainability/> (date of access: 02.11.2025)
12. ITM group income statement. URL: <https://companies.rbc.ru/id/1097746525447-itm-group/> (date of access: 02.11.2025)
13. JTB income statement. URL: <https://www.statista.com/statistics/1193559/jtb-operating-profit/> (date of access: 02.11.2025)

14. Expedia Group, Inc. income statement. URL: <https://ru.tradingview.com/symbols/NASDAQ-EXPE/financials-income-statement/> (date of access: 02.11.2025)
15. Trip.com Group Ltd. income statement. URL: <https://ru.tradingview.com/symbols/HKEX-9961/financials-income-statement/> (date of access: 02.11.2025)
16. Median Cash Income of the US Population. URL: <https://fred.stlouisfed.org/series/MEPAINUSA646N> (accessed: 02.11.2025)
17. World Development Indicators Database. URL: <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators> (date of access: 02.11.2025)

### **Информация об авторе**

Иванов М.И., Высшая школа бизнес-инжиниринга, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, г. Санкт-Петербург, ул. Новороссийская, д. 50, [ivanov2.mi@edu.spbstu.ru](mailto:ivanov2.mi@edu.spbstu.ru)

© Иванов М.И., 2026